Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

BULLETIN

Tome XXXIX, n° 21

Bruxelles, octobre 1963.

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

MEDEDELINGEN

Deel XXXIX, nr 21

Brussel, october 1963.

ETUDES HYDROBIOLOGIQUES SUR LES EAUX SAUMATRES DE BELGIQUE.

V. — Les eaux saumâtres de Nieuport.

Période 1950 - 1951,

par Ludo VAN MEEL (Bruxelles).

Les travaux que nous avons entrepris au cours de ces dernières années sur les eaux saumâtres de notre pays seraient incomplets si nous nous arrêtions uniquement aux eaux stagnantes et à l'Escaut. Il reste encore un assez grand nombre de biotopes spéciaux à étudier constitués par des eaux courantes, principalement des canaux, navigables ou non, sujets à des introductions intermittentes d'eau de mer.

L'estuaire de l'Yser à Nieuport offre ainsi un objet d'étude de premier ordre car il englobe non seulement l'estuaire proprement dit de la rivière canalisée et son bassin à flot, mais encore les cours d'eau ou canaux suivants : Koolhofvaart, Canal de Dunkerque, Canal d'évacuation de Veurne-Ambacht, Crique de Nieuwendamme, Canal de Plasschendaele, Canal d'évacuation Graningate vliet.

On cherchera en vain dans la présente publication des comparaisons avec les eaux étudiées précédemment, notre but étant de composer une étude comparative d'ensemble dès que tous les résultats préliminaires auront été publiés séparément.

Comme nous en avons pris l'habitude dans nos publications antérieures, nous rassemblons, en quelques lignes, l'historique des eaux explorées et résumons, très brièvement, ce que nous connaissons au sujet de nos différents cours d'eau.

Le grand nombre de canaux d'évacuation que l'on rencontre dans ces régions poldériennes et dont certains sont très anciens et datent du XII[e] siècle, doivent leur existence à la nécessité absolue d'évacuer toutes les eaux de surface vers le seul estuaire qui puisse les conduire à la mer, notamment l'Yser.

Par sept écluses, tous ces canaux aboutissent à un grand bassin et y déversent leurs eaux à marée basse; la vitesse dépend du niveau de l'eau dans les polders avoisinants. Lors des éclusages, suivant les nécessités du service de la batellerie, et à marée haute, ils en reçoivent de l'eau plus ou moins salée. Il y a donc là un va-et-vient d'eaux très diverses, depuis les oligohalines jusqu'aux polyhalines, créant ainsi des biotopes tout à fait particuliers.

Dans le double but d'étudier le comportement des organismes phytoplanctoniques vivant dans ces milieux et la physico-chimie tellement complexe de ces eaux, nous avons visité les biotopes mensuellement en 1950-1951, y avons prélevé simultanément des échantillons d'eau et de phytoplancton et avons rassemblé ainsi une documentation qui nous a permis de faire quelques mises au point.

Comme nous le savions depuis longtemps, l'endroit où se fait le mélange eau de mer - eau douce, est en quelque sorte un grand laboratoire où se font et se défont les réactions les plus compliquées, aussi avons-nous essayé de pénétrer plus en avant dans le comportement de ces eaux et avons organisé le 30-VIII-1951 un cycle de 12 heures, comportant deux marées basses et une marée haute. Nous aurions voulu effectuer un cycle de 24 heures à plusieurs époques de l'année, mais les conditions pratiques s'y opposaient à ce moment là. Nous y avons néanmoins fait des prélèvements de demi-heure en demi-heure en attendant de pouvoir compléter notre étude plus tard.

Cette étude ne prétend pas être complète et beaucoup de points restent en suspens. Elle apportera néanmoins, nous l'espérons, des matériaux assez abondants pour permettre des comparaisons avec d'autres milieux analogues, de manière à pouvoir composer, plus tard, un travail complet sur le comportement des eaux saumâtres en général.

Nous ne sommes pas les premiers d'ailleurs à nous hasarder dans notre pays, dans le système biologique si compliqué des eaux saumâtres de cette région. Un des seuls travaux sur le plancton des cours d'eau de Nieuport est celui de K. LOPPENS publié en 1908. Malgré qu'il soit consacré exclusivement à l'étude du microplancton de la crique de Nieuwendamme, il renferme quelques renseignements sur celui de l'Yser et de l'ancien Canal de Furnes. Parmi les publications qui comportent des notes sur les eaux de Nieuport, citons : J. MASSART (1908), J. SCHOUTEDEN-WÉRY (1908) et W. CONRAD (1926).

Mais, si les observations botaniques, zoologiques, biologiques et éthologiques sont assez nombreuses, des observations écologiques sur ce milieu spécial et notamment les variations des divers éléments chimiques

dissous dans l'eau et leur interactions font absolument défaut. C'est une lacune que nous avons essayé de combler (1).

Le plan suivi dans ce travail est semblable à celui adopté dans notre étude sur les criques au Nord de la province de Flandre orientale (L. VAN MEEL, 1960). Nous examinerons donc successivement :

I. — Les observations antérieures à 1950.

II. — Les observations de 1950-1951 et 1958.

III. — Les observations de 12 heures en 1950.

IV. — Les considérations physico-chimiques.

V. — Les considérations phytoplanctoniques.

VI. — Les considérations générales et conclusions.

Une énumération systématique des espèces phytoplanctoniques observées est insérée dans les considérations phytoplanctoniques.

I. — LES OBSERVATIONS ANTERIEURES A 1950.

Nous ne connaissons aucune recherche systématique sur les eaux saumâtres de la région avant 1908. Seules les récoltes de Th. COOL, pharmacien à Nieuport, exécutées en 1907, sont à considérer comme une base pour un inventaire systématique. Les matériaux sont restés non étudiés et nous avons été très heureux de les retrouver parmi les collections rassemblées par feu G. GILSON et consacrées à l'exploration de la mer. Nous tenons à rendre hommage ici à un récolteur qui, avec une rare persévérance, a réussi à rassembler des matériaux qui, pour autant qu'il s'y prêteront encore après tant d'années, permettront de faire des comparaisons. A. MEUNIER, l'auteur des études bien connues sur le microplancton de la Mer Flamande (1919) a dédié à Th. COOL un nouveau genre de Pérédiniens : *Coolia monotis* A. MEUNIER. Les matériaux rassemblés par Th. COOL seront étudiés séparément dans une prochaine publication (2).

K. LOPPENS (1908) a étudié le plancton de la Crique de Nieuwendamme en 1906-1907 et a publié le résultat dans le périodique de l'hydrobiologie de l'époque : « Annales de biologie lacustre ».

(1) Un index bibliographique consacré aux eaux saumâtres ainsi que l'exposé des méthodes d'analyse seront publiés autre part.

(2) Les rotifères ont été étudiés par M. DE RIDDER : « Recherches sur les Rotifères des eaux saumâtres. X. Les Rotifères planctoniques de Nieuport et environs » (Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg., 1963, XXXIX, n° 4, 39 pp.).

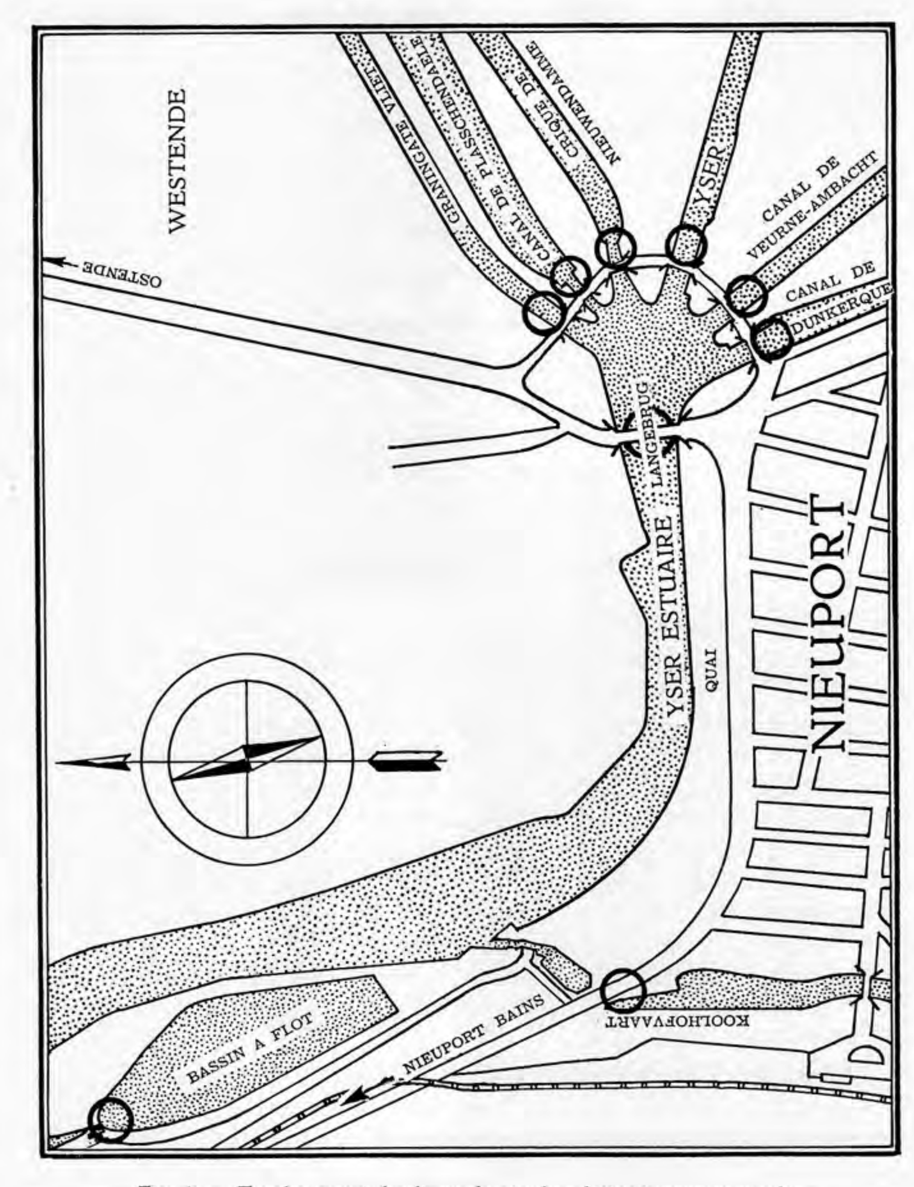


Fig. 1. — Emplacement des lieux de récolte, désignés par un cercle.

Dans ses travaux systématiques, A. MEUNIER donne quelques espèces récoltées dans le chenal de l'Yser et dans le bassin à flot de Nieuport.

Nous trouvons en outre dans les addenda du Prodrome de la Flore belge par E. DE WILDEMAN et Th. DURAND (1898-1907), l'énumération systématique des espèces trouvées par L. ERRERA et J. MASSART aux environs immédiats de Nieuport.

Nous-même avons récolté très sporadiquement dans la région en 1935 et 1936.

On trouvera dans la liste systématique suivante, l'ensemble de nos connaissances avant 1950. Les indications écologiques reconnues tellement indispensables aujourd'hui, font malheureusement défaut. Cette liste mentionne les espèces telles qu'elles furent publiées par leurs auteurs. Nous n'y avons apporté aucune modification nécessitée par la nomenclature; les changements éventuels seront indiqués dans la liste systématique.

La florule connue de cette région (Table 1) comprend donc, avant 1950, 65 espèces réparties comme suit :

Chlorophyceae	7	soit	10,76 %
Bacillariophyceae	19	soit	29,23 %
Flagellatae	6	soit	9,23 %
Dinophyceae	21	soit	32,30 %
Chrysophyceae	2	soit	3,07 %
Cyanophyceae	7	soit	10,76 %
Bacteriaceae...	3	soit	4,61 %

Ajoutons encore les recherches de W. CONRAD (1926) sur des biotopes n'intéressant pas immédiatement les eaux dont question ici. Il s'agit du fossé aux *Ruppia*, sur la rive droite de l'Yser, l'huîtrière de l'ouvrage à cornes, un ruisselet d'eau saumâtre entre Nieuport-ville et Nieuport-bains (rive gauche de l'Yser), un fossé saumâtre entre Nieuport et Lombartzijde, des trous d'obus, des trous et rigoles remplis d'eau saumâtre de concentration différente. Ces divers biotopes ont d'ailleurs fourni à W. CONRAD un matériel considérable et particulièrement intéressant.

II. — LES OBSERVATIONS DE 1950-1951 ET 1958.

Les moyens puissants mis à notre disposition dès 1950 par M. le Directeur de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, nous ont permis d'établir un programme d'exploration méthodique des eaux de la région de Nieuport. Celui-ci comprenait l'étude physico-chimique

TABLE 1.

Observations avant 1950.

Récoltes de phytoplancton, répartition des espèces.

Mois	Crique de Nieuwendamme K. Loppens 1906-1907 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	A. Meunier	Yser chenal A. Meunier	Yser chenal L. Van Meel VII 1935-1936	Nieuport L. Errera et J. Massart 1907	Bassin à flot A. Meunier
CHLOROPHYCEAE :																	
Chlorogonium euchlorum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Eudorina elegans	—	×	×	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum Boryanum	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
Pediastrum pertusum	×	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scenedesmus variabilis	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
Volvox globator	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BACILLARIOPHYCEAE :																	
Asterionella formosa	—	×	×	—	×	—	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
Asterionella japonica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
Bacillaria paradoxa	×	×	×	×	×	×	—	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
Bacteriastrum hyalinum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
Bellerochea malleus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
Biddulphia rhombus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
Chaetoceros didymum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
Chaetoceros exospermum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
Coscinodiscus subtilis var. Normannii	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
Diatoma vulgare	—	—	×	—	×	×	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—

TABLE 1 (suite).

Observations avant 1950.

Récoltes de phytoplancton, répartition des espèces.

	Crique de Nieuwendamme K. LOPPENS 1906-1907												A. MEUNIER	Yser chenal		Nieuport L. ERRERA et J. MASSART 1907	Bassin à flot A. MEUNIER
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		A. MEUNIER	L. VAN MEEL VII 1935-1936		
Ditylium Brightwellii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
Eucampia Zoodiacus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
Guinardia flaccida	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
Lithodesmium undulatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
Nitzschia seriata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
Stephanopyxis turris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
Surirella gemma	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
Surirella striatula	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Triceratum Favus	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
FLAGELLATAE :																	
Anisonema acinus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Clautriavia mobilis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Euglena acus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Oicomonas termo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Oxyrrhis marina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Pleuromonas jaculans (W. CONRAD, 1910)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pteromonas alata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—

TABLE 1 (suite).

Observations avant 1950.

Récoltes de phytoplancton, répartition des espèces.

	Crique de Nieuwendamme K. LOPPENS 1906-1907												A. MEUNIER	Yser chenal		Nieuport L. ERRERA et J. MASSART 1907	Bassin à flot A. MEUNIER
														A. MEUNIER	L. VAN MEEL VII 1935-1936		
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
DINOPHYCEAE :																	
Amphidinium operculatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Amylax diacantha	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Coolia monotis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
Dinopyxis laevis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Diplopsalis lenticula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Glenodinium bipes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Gymnodinium fuscum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Gonyanlax cochlea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Gonyaulax polyedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Peridinium fimbriatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Peridinium Granii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Peridinium micrapium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Peridinium pellucidum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Peridinium tabulatum	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium Yserense	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Properidinium avellana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Properidinium heterocapsa ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Properidinium inaequale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Properidinium reticulatum ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×

TABLE 1 (suite).

Observations avant 1950.

Récoltes de phytoplancton, répartition des espèces.

Mois	Crique de Nieuwendamme K. LOPPENS 1906-1907												A. MEUNIER	Yser chenal		Nieuport L. ERRERA et J. MASSART 1907	Bassin à flot A. MEUNIER
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		A. MEUNIER	L. VAN MEEL VII 1935-1936		
Properidinium Thorianum ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Spirodinium fusus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
CHRYSOPHYCEAE :																	
Hymenomonas roseola	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Synura uvella	×	×	×	×	×	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
CYANOPHYCEAE :																	
Lyngbya aestuarii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Lyngbya confervoides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Microcoleus chtonoplastes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Oscillatoria amphibia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Oscillatoria laetevirens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Spirochaete plicatilis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Spirulina major	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
BACTERIACEAE :																	
Beggiatoa leptomitiformis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Beggiatoa mirabilis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Thiothrix violacea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—

des eaux et celle du phytoplancton. Nous avons pu l'effectuer dans son entièreté, au cours d'une année d'investigations à date fixe.

Il s'agit ici de visites mensuelles au cours desquelles des mesures sur place furent exécutées, suivies, au laboratoire de l'Institut, d'analyses des eaux et du phytoplancton récoltés. Au laboratoire, les examens ont été effectués dans le plus bref délai.

Au cours du mois de mai 1951, les observations furent suspendues par une pluie torrentielle, de sorte que quelques biotopes seulement pûrent être examinés. C'est une lacune que nous ne pouvons combler, à notre grand regret d'ailleurs.

1. — Canal Graningate Vliet.

En abordant la ville de Nieuport par la route d'Ostende, on rencontre en premier lieu le canal d'évacuation Graningate Vliet.

Il provient des environs de Mariakerke et de Steene où il porte le nom d'Albertus geleed. A hauteur de Wilskerke, il est rejoint par un autre canal : Sluisvaart, qui, plus loin, deviendra la Graningate Vliet. Ces canaux reçoivent les eaux de surface de toute la région comprise entre Mariakerke, Steene, le polder de Snaeskerke, Leffinghe, Wilskerke, et, tenant compte des siphons que nous n'avons pu vérifier, peut être de beaucoup plus loin encore.

2. — Le Canal de Plasschendaele.

Ce canal, dont l'écluse à Nieuport porte le nom de Gravesluis, a été creusé, d'après K. Loppens (1932) en 1638. Il porte parfois sur les cartes le nom de Canal de Nieuport. Il relie Nieuport au canal d'Ostende à Gand auquel il se joint à Plasschendaele.

3. — La Crique de Nieuwendamme.

Cette crique est en réalité un ancien bras de l'Yser. Comme l'a écrit K. Loppens (1908) : depuis qu'un canal a été creusé en ligne droite de Saint-Georges à Nieuport pour faciliter la navigation, l'ancien bras ne sert plus qu'à évacuer les eaux pluviales des polders environnants, en communication avec la crique par de nombreux ruisseaux et petits cours d'eau. Elle n'est plus navigable. C'est à une rupture de digue qu'est due la destruction, en 1134, du port de Lombartzijde. Il est probable qu'en même temps le cours de l'Yser fut obstrué. La rivière cessa de passer par Lombartzijde et se creusa un nouveau lit qui passait à Santhoven. Un nouveau port se forma en ce point, d'où le nom de Nieuport qui lui fut donné. C'est le Canal de Nieuwendamme. Ce lit est également abandonné depuis qu'un nouvel Yser a été creusé de 1634 à 1661 (J. Massart, 1908).

TABLE 2.

Canal Graningate Vliet.

Observations écologiques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
°C	16,5	8,25	7,0	3,0	4,25	4,5	5,5	16,75	—	16,1	19,5	20,3	15,0
pH	7,3	7,6	7,0	6,8	6,9	7,85	8,1	8,65	—	8,2	8,6	8,28	8,72
Turbidité	10,0	7,75	24,0	24,5	30,0	30,0	28,25	19,0	—	30,0	29,0	6,0	10,0
O^2 mg/l	2,487	15,48	8,29	8,67	5,685	10,601	14,1	21,14	—	8,263	20,04	11,09	17,43
O^2 cc/l	1,74	10,83	5,80	6,067	3,978	7,418	9,87	14,8	—	5,78	14,02	7,76	12,198
% sat.	25,77	133,83	69,8	66,81	45,08	84,49	144,99	220,33	—	84,95	221,2	124,3	175,27
Alcalinité	5,68	5,90	9,108	6,534	9,65	9,7	9,07	6,40	—	6,20	5,53	5,78	6,685
Cl^- g/l	12,697	5,069	0,67	0,37	0,677	0,704	0,521	2,024	—	6,949	12,988	11,224	0,970
$SO_4^=$ g/l	1.771,0	733,7	116,6	81,5	97,5	93,5	99,0	277,0	—	975,0	1.769,0	1.541,0	190,1
NO_3^- mg/l	0,0	73,5	50,0	35,0	21,2	0,0	50,0	15,0	—	0,0	80,0	0,0	1,825
$PO_4^{\equiv}$ mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,125	0,0	0,580	—	1,0	1,15	1,25	2,11
SiO_2 mg/l	0,0	42,8	42,8	14,98	21,4	32,1	40,12	26,75	—	46,82	33,44	13,37	29,96
Ca^{++} mg/l	296	198	198	135	204	208	208	145,5	—	224	321	290	131
Mg^{++} mg/l	859	371	63	47,5	50	51	45	142	—	475	878	759	69
Na^+ mg/l	7.146	2.875	405	224	408	416	319	1.166	—	3.925	7.302	6.303	612
K^+ mg/l	256	104	14	8	15	16	12	43	—	138	258	222	23

TABLE 3.

Graningate vliet.

Balances ioniques.

Méq.	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total	Ca	Mg	Na	K	Total
Mois											
IX	5,68	358,095	36,873	0	0	400,648	14,77	70,614	310,736	6,548	402,695
X	5,90	142,962	15,276	1,185	1,427	166,75	9,681	30,510	125,016	2,660	167,867
XI	9,108	18,895	2,426	0,806	1,427	32,663	9,88	5,181	17,611	0,358	33,030
XII	6,534	10,435	1,697	0,565	0,499	19,730	6,737	3,906	9,740	0,205	20,588
I	9,65	19,094	2,030	0,342	0,713	31,829	10,180	4,112	17,741	0,384	32,417
II	9,70	19,855	1,947	0	1,070	32,572	10,379	4,194	18,089	0,409	33,071
III	9,069	14,694	2,061	0,806	1,337	27,967	10,279	3,701	13,871	0,307	28,158
IV	6,402	57,083	5,767	0,242	0,892	70,386	7,260	11,678	50,702	1,100	70,740
V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	6,208	195,983	20,300	0	1,561	224,052	11,178	39,063	170,674	3,530	224,445
VII	5,529	366,303	36,831	1,29	1,115	411,068	16,018	72,204	317,52	6,599	412,341
VIII	5,783	316,552	32,084	0	0,446	354,865	14,496	62,418	274,079	5,678	356,671
IX	6,685	27,498	3,958	0,029	0,999	39,169	6,537	5,674	26,612	0,588	39,40

TABLE 4.
Canal Graningate Vliet.
Observations planctoniques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
CHLOROPHYCEAE :													
Ankistrodesmus falcatus	46,9	—	2,2		—	—	—	6,56			—		—
Kirchneriella lunaris	8,7	—	—		—	—	—	—			—		0,88
Pediastrum Boryanum	—	—	—		—	—	—	0,73			—		—
Pediastrum duplex	—	—	—		—	—	—	—			—		0,88
Scenedesmus acuminatus	—	47,0	—		—	—	—	—			—		—
Scenedesmus obliquus	—	—	—		—	—	—	—			—		4,42
Scenedesmus quadricauda	—	9,8	4,4		—	—	—	1,45			5,00		5,21
Tetraedron minimum	—	—	—		—	—	—	—			—		0,88
BACILLARIOPHYCEAE :													
Amphiprora alata	—	—	2,2		1,2	—	—	2,9			—		—
Cyclotella comta	—	9,8	20		6,09	75,6	14,0	61,3			—		—
Diatoma elongatum	—	—	—		—	—	—	17,5			—		—
Navicula cryptocephala	—	—	40		15,8	14,6	64,0	—			5,00		—
Navicula rhynchocephala	—	—	—	DETRITUS	2,43	—	—	—	PLUIE	DETRITUS	—	DETRITUS	—
Nitzschia acicularis	—	—	—		—	—	—	4,37			—		5,21
Pleurosigma angulatum	—	1,9	2,2		2,43	—	—	—			—		—
Synedra acus	—	—	20		2,43	7,3	—	—			—		4,42
Synedra capitata	—	—	2,2		—	—	—	5,10			—		—
Synedra Ulna	—	—	2,2		—	—	6,0	—			—		—
CHRYSOMONADINAE :													
Synura uvella	—	—	—		69,5	—	14,0	—			—		—
EUGLENOPHYCEAE :													
Euglena acus	25,2	29,6	2,2		—	—	2,0	—			90,0		49,5
Phacus orbicularis	—	—	2,2		—	—	—	—			—		28,3
COCCOLITHOPHORIDEAE :													
Dictyocha fibula	—	—	—		—	2,4	—	—			—		—
CYANOPHYCEAE :													
Anabaena spiroides	12,17	—	—		—	—	—	—			—		—
Aphanizomenon flos-aquae	6,9	—	—		—	—	—	—			—		—

TABLE 4 (suite).

Canal Graningate Vliet.

Observations planctoniques.

Florule — Répartition mensuelle

	CHLOROPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	CHRYSOPHYCEAE	EUGLENOPHYCEAE	COCCOLITHO-PHORIDEAE	CYANOPHYCEAE
Nombre d'espèces	8	10	1	2	1	2
%	33,3	41,66	4,16	8,33	4,16	8,33
Mois						
IX	55,6	—	—	25,2	—	19,07
X	56,8	11,7	—	29,6	—	—
XI	6,6	88,8	—	4,4	—	—
XII	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus
I	—	30,46	69,5	—	—	—
II	—	97,5	—	—	2,4	—
III	—	84,0	14,0	2,0	—	—
IV	8,74	91,17	—	—	—	—
V	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie
VI	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus
VII	5,0	5,0	90,0	—	—	—
VIII	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus
IX	12,27	9,63	—	77,8	—	—

Parmi les espèces dominantes, notons :

Mois
Septembre : *Ankistrodesmus falcatus* 46,9 %; *Euglena acus* 25,2 %.
Octobre : *Scenedesmus acuminatus* 47 %; *Euglena acus* 29,6 %.
Novembre : *Navicula cryptocephala* 40 %; *Cylotella comta* 20 %; *Synedra acus* 20 %.
Janvier : *Synura uvella* 69,5 %.
Février : *Cyclotella comta* 75,6 %.
Mars : *Navicula cryptocephala* 64 %.
Avril : *Cyclotella comta* 61,3 %.
Juillet : *Euglena acus* 90 %.
Septembre : *Euglena acus* 49,5 %; *Phacus orbicularis* 28,3 %.

TABLE 5.

Canal de Plasschendaele.

Observations écologiques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
°C	17,0	10,0	7,0	1,5	4,75	5,0	5,5	14,2	—	17,1	19,2	19,1	15,75
pH	7,5	7,2	6,8	6,2	6,7	7,7	8,15	9,0	—	8,7	8,65	8,9	8,82
Turbidité	4,75	8,0	10,0	14,0	29,5	16,75	18,75	12,0	—	26,5	8,5	5,5	10,0
O^2 mg/l	9,516	8,682	10,553	11,125	10,459	11,441	11,16	16,65	—	14,408	17,233	20,497	20,504
O^2 cc/l	6,657	6,075	7,384	7,785	7,318	8,006	7,809	11,65	—	10,081	12,059	15,042	14,347
% sat.	99,65	78,19	88,86	82,99	83,73	92,24	91,01	164,33	—	151,24	189,13	235,48	209,30
Alcalinité	4,72	5,5	2,376	3,168	3,376	2,619	2,279	2,463	—	4,365	4,244	2,614	4,226
Cl^- g/l	5,164	3,485	0,75	0,79	0,764	0,912	0,730	2,432	—	2,386	2,844	0,982	2,405
$SO_4^=$ g/l	0,722	0,482	0,108	0,118	0,108	0,133	0,108	0,315	—	0,323	0,382	0,146	0,326
NO_3^- mg/l	0,0	25,0	32,5	93,5	43,5	60,0	23,5	22,5	—	0,0	80,0	—	1,825
$PO_4^{\equiv}$ mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,125	0,8	0,0	—	0,75	0,19	0,125	0,0
SiO_2 mg/l	0,0	10,7	42,8	14,98	23,54	32,10	33,7	26,75	—	18,08	49,22	39,05	29,96
Ca^{++} mg/l	196	169	111	126	126	128	109	132	—	152	158	118	146
Mg^{++} mg/l	353	236	48	53	49	60	45	165	—	166	191	62	164
Na^+ mg/l	2.912	1.965	426	450	427	512	411	1.375	—	1.351	1.612	560	1.347
K^+ mg/l	104	70	15	16	15,5	19	15	49	—	48	59	18	47

TABLE 6.

Canal de Plasschendaele.

Balances ioniques.

Méq.	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total	Ca	Mg	Na	K	Total
Mois											
IX	4,720	145,641	15,240	0,0	0,0	165,601	9,780	29,029	126,625	2,660	168,094
X	5,500	98,288	10,035	0,403	0,357	114,583	8,433	19,408	85,446	1,790	115,077
XI	2,376	21,152	2,249	0,524	1,427	27,726	5,539	3,947	18,524	0,384	28,394
XII	3,168	22,281	2,457	1,508	0,499	29,913	6,287	4,359	19,568	0,409	30,623
I	3,376	21,547	2,249	0,702	0,785	28,659	6,287	4,030	18,568	0,396	29,281
II	2,619	25,721	2,769	0,968	1,070	33,147	6,387	4,934	22,764	0,486	34,071
III	2,279	25,188	2,249	0,379	1,123	26,618	5,439	3,701	17,872	0,384	27,396
IV	2,463	68,590	6,558	0,363	0,892	78,866	6,587	13,569	59,790	1,253	81,199
V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	4,365	67,293	6,725	—	0,603	78,986	7,585	13,651	58,747	1,228	81,211
VII	4,244	80,210	7,953	1,290	1,641	95,338	7,884	15,707	70,196	1,509	95,196
VIII	2,614	27,696	3,040	—	1,302	34,652	5,888	5,099	24,351	0,460	35,798
IX	4,226	67,829	6,787	0,029	0,999	79,870	7,285	13,487	58,573	1,202	80,547

TABLE 7.

Canal de Plasschendaele.

Observations phytoplanctoniques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
CHLOROPHYCEAE :													
Ankistrodesmus falcatus	44,4	—	—	—	—	—	—	—	PLUIE	—	ZOOPLANCTON 100 % COPEPODES	—	—
Coelastrum microporum	—	—	—	—	—	2,8	—	—		1,7		4,7	45,2
Crucigenia quadrata	—	—	—	—	—	—	—	—		—		2,4	—
Kirchneriella lunaris	22,2	8,0	—	—	—	—	—	—		6,8		26,2	1,6
Pediastrum Boryanum	—	—	5,2	—	—	—	—	1,35		6,8		—	—
Pediastrum duplex	—	—	1,3	27,7	15,0	—	—	—		1,7		—	3,2
Pediastrum Tetras	—	—	5,2	—	—	—	—	—		—		2,4	—
Scenedesmus acuminatus	—	—	—	—	—	—	—	1,35		27,0		—	19,3
Scenedesmus arcuatus	—	12,0	1,3	1,8	—	—	—	—		—		2,4	—
Scenedesmus obliquus	—	—	2,6	—	—	—	—	—		0,7		—	—
Scenedesmus opoliensis	—	8,0	2,6	—	—	—	—	—				2,4	3,2
Scenedesmus quadricauda	22,2	26,0	23,3	27,7	30,0	8,5	1,0	1,35		36,6		45,2	12,9
BACILLARIOPHYCEAE :													
Biddulphia rhombus	—	—	—	—	10,0	—	—	—		—		—	—
Chaetoceros exospermum	—	—	—	—	—	—	—	—		17,0		—	—
Coscinodiscus radiatus	—	4,0	—	—	—	—	—	—		—		—	—
Cyclotella comta	5,5	40,0	48,0	29,6	15,0	37,1	—	22,9				11,9	14,5
Diatoma elongatum	—	—	—	—	—	—	6,0	58,1				—	—
Ditylium Brightwellii	—	—	1,3	—	—	—	—	—		—		—	—
Lithodesmium undulatum	—	2,0	—	—	—	—	—	—		—		—	—
Melosira Borreri	—	—	—	3,7	—	—	—	—		—		—	—
Navicula cryptocephala	2,7	—	—	—	—	20,0	—	—		—		—	—
Nitzschia acicularis	—	—	—	—	5,0	—	—	2,7		—		—	—
Rhizosolenia Shrubsolei	—	—	3,9	—	—	—	—	—		1,7		—	—
Synedra acus	2,7	—	3,9	9,2	5,0	28,5	—	12,2		—		—	—
Synedra capitata	—	—	—	—	—	2,8	—	—		—		—	—
CHRYSOPHYCEAE :													
Centritractus belonophorus	—	—	—	—	—	—	—	—		—		2,4	—
Synura uvella	—	—	—	—	20,0	—	93,0	—		—		—	—
EUGLENOPHYCEAE :													
Euglena acus	—	—	1,3	—	—	—	—			—		—	—

TABLE 7 (suite).
Canal de Plasschendaele.

Observations phytoplanctoniques.

Florule. Répartition mensuelle.

	CHLOROPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	CHRYSOPHYCEAE	EUGLENOPHYCEAE
Nombre d'espèces	13	13	2	1
%	44,8	44,8	6,8	3,4
Mois				
IX	88,8	10,9	—	—
X	57,1	42,9	—	—
XI	41,6	57,1	—	1,3
XII	57,2	42,7	—	—
I	45,0	35,0	20,0	—
II	11,3	88,4	—	—
III	1,0	6,0	93,0	—
IV	4,05	95,9	—	—
V	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie
VI	81,3	18,7	—	—
VII	Zooplancton	Zooplancton	Zooplancton	Zooplancton
VIII	85,7	11,9	2,4	—
IX	85,4	14,5	—	—

Espèces dominantes :
Mois
Septembre : *Ankistrodesmus falcatus* 44,4 %; *Kirchneriella lunaris* 22,2 %; *Scenedesmus quadricauda* 22,2 %.
Octobre : *Scenedesmus quadricauda* 26 %; *Cyclotella comta* 40 %.
Novembre : *Scenedesmus quadricauda* 23,3 %; *Cyclotella comta* 48 %.
Décembre : *Pediastrum duplex* 27,7 %; *Scenedesmus quadricauda* 27,7 %, *Cyclotella comta* 29,6 %.
Janvier : *Scenedesmus quadricauda* 30 %; *Synura uvella* 20 %.
Février : *Cyclotella comta* 37,1 %; *Navicula cryptocephala* 20 %; *Synedra acus* 28,5 %.
Mars : *Synura uvella* 93 %.
Avril : *Cyclotella comta* 22,9 %; *Diatoma elongatum* 58,1 %.
Juin : *Scenedesmus acuminatus* 27,0 %; *Scenedesmus quadricauda* 36,6 %.
Août : *Kirchneriella lunaris* 26,2 %; *Scenedesmus quadricauda* 45,2 %.
Septembre : *Coelastrum microporum* 45,2 %.

TABLE 8.

Crique de Nieuwendamme.

Observations écologiques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
°C	17,5	8,5	7,25	2,0	2,5	4,5	5,0	16,75		16,0	19,2	20,5	15,75
pH	7,7	7,9	7,0	6,8	6,8	7,95	8,0	8,75		8,75	8,7	8,95	8,71
Turbidité	4,5	3,0	7,9	18,0	30,0	17,0	21,75	17,0		23,5	14,5	17,5	14,0
O^2 mg/l	2,686	17,537	9,497	9,912	9,505	15,503	13,020	18,730		9,603	18,998	12,928	16,977
O^2 cc/l	1,879	12,272	6,645	6,936	6,651	10,848	9,110	13,100		6,719	12,293	9,048	11,894
% sat.	28,43	152,63	80,31	74,74	74,06	128,56	104,93	195,15		98,53	208,5	145,46	173,51
Alcalinité	3,88	5,2	4,405	3,564	6,272	6,79	5,577	5,319		3,638	3,977	3,30	5,637
Cl^- g/l	8,73	4,679	0,397	0,3	0,608	0,66	0,452	1,459	PLUIE	4,285	3,640	4,745	0,983
$SO_4^=$ g/l	1,274	0,658	0,094	0,076	0,106	0,108	0,091	0,279		0,757	0,501	0,651	0,136
NO_3^- mg/l	—	50	60	73,5	12,5	12,5	23,5	100		—	60	—	5,75
$PO_4^{\equiv}$ mg/l	—	—	—	—	—	0,3	0,54	0,12		0,58	—	1,2	0,84
SiO_2 mg/l	—	21,4	42,8	10,7	10,7	32,10	35,31	35,31		13,38	40,13	26,75	29,96
Ca^{++} mg/l	253	186	121	118	133	144	126	138		182	172	189	129
Mg^{++} mg/l	588	312	36	27	38	44	33	115		296	247	321	68
Na^+ mg/l	4.903	2.672	249	171	371	402	286	892		2.422	2.051	2.665	574
K^+ mg/l	172	92	9	6	14	15	11	35		87	74	95	22

TABLE 9.

Crique de Nieuwendamme.

Balances ioniques.

Méq.	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total	Ca	Mg	Na	K	Total
Mois											
IX	3,880	246,214	26,538	—	—	276,632	12,625	48,355	213,202	4,399	278,581
X	5,200	131,063	13,700	0,809	0,713	152,382	2,283	25,658	106,189	2,353	153,481
XI	4,405	11,197	1,957	0,968	1,427	19,954	6,038	2,961	10,827	0,230	20,056
XII	3,564	8,461	1,582	1,185	0,357	15,149	5,888	2,22	7,436	0,153	15,697
I	6,272	17,148	2,202	0,202	0,357	26,181	6,637	3,125	16,133	0,385	26,253
II	6,790	18,614	2,249	0,202	1,070	28,925	7,186	3,618	17,481	0,384	28,669
III	5,577	12,748	1,895	0,379	1,177	21,776	6,287	2,714	12,436	0,281	21,718
IV	5,319	41,148	5,809	1,613	1,177	56,066	8,886	9,457	38,788	0,895	56,026
V	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie
VI	3,638	120,851	15,761	—	0,446	140,696	9,082	24,342	105,318	2,225	140,967
VII	3,977	102,660	10,431	0,968	1,338	119,374	8,583	20,312	89,186	1,893	119,974
VIII	3,300	133,824	13,554	—	0,892	151,570	9,431	26,398	115,885	2,430	154,144
IX	5,637	27,724	2,832	0,093	0,999	37,285	6,437	5,592	24,960	0,562	37,551

TABLE 10.

Crique de Nieuwendamme.

Observations phytoplanctoniques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
CHLOROPHYCEAE :													
Ankistrodesmus falcatus	—	5,1			—	—	—	16,4		—	8,82	—	—
Crucigenia Tetrapedia	—	2,0			—	—	—	—		2,32	—	—	—
Pediastrum duplex	—	—			—	—	—	—		4,64	5,88	—	—
Pediastrum acuminatus	—	—			—	4,34	—	—		—	—	—	—
Pediastrum obliquus	—	25,6			—	—	—	—		—	2,94	—	—
Pediastrum opoliensis	—	0,8			—	—	—	—		—	—	—	—
Pediastrum quadricauda	—	14,5			1,0	4,34	—	4,47		10,8	32,35	—	—
Pediastrum Boryanum	—	—			—	—	—	—		—	2,94	—	—
Kirchneriella lunaris	—	—			—	—	—	—		—	2,94	—	—
BACILLARIOPHYCEAE :													
Actinoptychus splendens	—	—			—	4,34	—	—		—	—	—	—
Amphiprora alata	—	—			—	—	1,09	—		—	—	—	—
Biddulphia rhombus	—	—			—	—	1,09	—		—	—	—	—
Cyclotella comta	—	40,1			—	—	3,3	—		5,42	—	—	—
Diatoma elongatum	—	—			—	—	—	65,6		—	—	—	—
Navicula cryptocephala	—	—	DETRITUS	DETRITUS	—	—	30,7	—	PLUIE	—	—	—	—
Navicula rhynchocephala	—	—			—	13,02	6,65	—		—	—	—	—
» var. *intermedia*	—	—			—	8,68	—	—		—	—	—	—
Nitzschia acicularis	—	11,6			—	4,34	1,09	13,4		2,32	—	—	—
Nitzschia sigmoidea	—	—			—	17,36	—	—		—	—	—	—
Pinnularia viridis	—	—			—	4,34	—	—		—	—	—	—
Pleurosigma angulatum	—	—			—	13,02	7,7	—		—	—	—	—
Synedra acus	—	—			—	8,68	1,09	—		—	—	—	—
Synedra capitala	—	—			—	17,36	—	—		—	—	—	—
CHRYSOPHYCEAE :													
Synura uvella	—	—			99,0	—	47,3	—		—	—	—	—
EUGLENOPHYCEAE :													
Trachelomonas volvocina	—	—			—	—	—	—		—	44,11	—	—
DINOPHYCEAE :													
Gymnodinium pygmaeum	—	—			—	—	—	—		0,77	—	—	—
Peridinium nudum	—	—			—	—	—	—		5.42	—	—	—
CYANOPHYCEAE :													
Anabaena spiroides	100	—			—	—	—	—		2,07	—	20,3	100
Oscillatoria tenuis	—	—			—	—	—	—		65,89	—	79,6	—

TABLE 10 (suite).
Crique de Nieuwendamme.

Observations phytoplanctoniques.

Florule. Répartition mensuelle.

	CHLOROPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	CHRYSOPHYCEAE	EUGLENOPHYCEAE	DINOPHYCEAE	CYANOPHYCEAE
Nombre d'espèces	9	14	1	1	2	3
%	31,03	48,27	3,44	3,44	6,88	6,88
Mois						
IX	—	—	—	—	—	100,0
X	48,0	51,7	—	—	—	—
XI	—	—	—	—	—	—
XII	—	—	—	—	—	—
I	1,0	—	99,0	—	—	—
II	4,34	91,14	—	4,34	—	—
III	—	52,7	47,3	—	—	—
IV	20,87	79,0	—	—	—	—
V	—	—	—	—	—	—
VI	17,76	7,74	—	—	6,19	67,96
VII	99,98	—	—	—	—	—
VIII	—	—	—	—	—	100,00
IX	—	—	—	—	—	100,00

Espèces dominantes :

Mois	
Septembre :	*Anabaena spiroides* 100 %.
Octobre :	*Scenedesmus obliquus* 25,6 %; *Cyclotella comta* 40,1 %.
Novembre et décembre :	Détritus.
Janvier :	*Synura uvella* 99 %.
Février :	*Nitzschia sigmoidea* 17,36 %; *Synedra capitata* 17,36 %.
Mars :	*Navicula cryptocephala* 30,7 %; *Synura uvella* 47,3 %.
Avril :	*Diatoma elongatum* 65,6 %.
Juin :	*Oscillatoria tenuis* 65,89 %.
Juillet :	*Scenedesmus acuminatus* 44,11 %; *Scenedesmus quadricauda* 32,35 %.
Août :	*Anabaena spiroides* 20,3 %; *Oscillatoria tenuis* 79,6 %.
Septembre :	*Anabaena spiroides* 100 %.

4. — L'Yser canalisé.

L'Yser canalisé est muni d'une écluse dénommée Ieperslui. Une écluse fut construite dans la rivière en 1293. En 1500 on en édifia une plus grande plus près de la ville et, enfin, en 1643, on construisit une grande écluse à sas à Nieuport même.

Un canal fut construit pour rectifier le cours de l'Yser la même année, et terminé seulement en 1660 (K. Loppens, 1932).

5. — Le canal d'évacuation de Veurne-Ambacht.

Ce canal reçoit les eaux d'un canal venant du Sud : Noordvaart ou encore : Grote Beverdijkvaart. Il est aussi en relation avec la Koolhofvaart près du pont du chemin de fer de Dixmude et du canal de Dunkerque.

6. — Le Canal de Dunkerque.

L'écluse de ce canal porte de nom de Veurnesluis. Le canal appelé aussi Canal de Dunkerque à Furnes, fut construit par décret royal en date du 13 août 1638 et l'achèvement de ce travail date de l'année 1642 (L. Dolez, 1907). A Furnes, il est rejoint par le canal de Loo qui est relié à l'Yser canalisé à Eintelle, point terminal du canal. D'autre part, par l'intermédiaire des fossés d'enceinte de la ville de Furnes, le Canal de Dunkerque est en relation avec le Canal de Bergues.

7. — Koolhofvaart.

Encore appelée Oude Veurne Vaart. Au Sud de la ville, ce canal passe en siphon en dessous du Canal de Dunkerque. Il est en relation directe ou indirecte avec de nombreux autres cours d'eau. Sous le nom erroné de Venepevaart il est rejoint par les Grote Beverdijkvaart, Proostdijkvaart et Oude vaart. Il reçoit ainsi les eaux de drainage d'une région très étendue.

Ce cours d'eau existait avant le creusement du Canal de Nieuport à Furnes et avant le Langelis. Il suivait le cours du Koolhofvaart actuel, passait à l'Ouest de Nieuport (appelé maintenant : l'ancien Canal de Furnes) et se déversait dans l'estuaire de l'Yser à l'endroit où l'on a construit plus tard l'écluse de l'occident, appelée Kattesas : cette écluse se trouve le long du chenal de Nieuport à la mer (K. Loppens, 1932).

8. — Le bassin a flot.

Le bassin à flot est situé un peu en aval de la ville de Nieuport sur la rive gauche de l'Yser avec lequel il communique par une écluse (détruite par faits de guerre).

Il sert de port de pêche et de yachting.

TABLE 11.

Yser canalisé.

Observations écologiques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
°C	16,5	10,0	7,1	1,0	4,75	4,5	6,0	13,0	16,5	16,9	18,0	18,25	15,75
pH	7,6	7,6	6,8	6,8	6,9	8,1	7,8	8,42	8,5	8,1	8,25	8,6	8,27
Turbidité	5,0	7,0	4,6	20,75	30,0	28,5	30,0	30,0	30,0	20,25	30,0	27,0	21,5
O^2 mg/l	7,579	19,09	9,428	11,168	9,498	13,116	16,38	13,36	18,949	11,249	8,289	10,473	12,029
O^2 cc/l	5,302	13,358	6,597	7,815	6,646	9,178	11,460	9,350	13,259	7,871	5,800	7,329	8,417
% sat.	78,55	171,92	79,56	82,34	76,04	104,54	134,99	128,37	196,43	117,59	88,69	112,69	122,80
Alcalinité	4,140	4,30	3,366	3,118	3,763	3,88	3,443	3,546	3,201	3,88	3,904	3,268	3,728
Cl^- g/l	8,247	7,433	0,106	0,128	0,295	0,148	0,087	1,433	0,252	9,034	3,8648	2,730	0,316
$SO_4^{=}$ g/l	1.190,3	1.013,3	102	102	104	122	99	269	103	1.252	549	391	138,6
NO_3^- mg/l	0,0	50	25	43,5	43,5	22,0	28,5	93	30	5	80	0	9,7
$PO_4^{\equiv}$ mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,235	0,235	0,0	0,0	4,75	0,35	1,75	0,375
SiO_2 mg/l	0,0	21,4	21,4	10,7	14,98	21,4	44,94	35,31	53,25	4,12	44,94	13,37	29,96
Ca^{++} mg/l	254	226	94	88	104	105	98	136	92	256	176	138	103,8
Mg^{++} mg/l	561	501	31	32	38	34,5	29	98	42	606	264	179	42,4
Na^+ mg/l	4.702	4.164	59	68	165	88	55	855	152	5.051	2.172	1.572	177
K^+ mg/l	165	146	6	6,5	9	6,5	6	30	8,5	176	78	52	10,5

TABLE 12.

Yser canalisé.

Balances ioniques.

Méq.	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total	Ca	Mg	Na	K	Total
Mois											
IX	4.410	232,592	24,782	0,000	0,000	265,188	12,675	46,135	204,461	4,220	267,491
X	4,300	209,634	21,097	0,806	0,713	236,55	11,277	41,120	181,067	3,786	237,198
XI	3,366	2,990	2,249	0,403	0,713	9,721	4,691	2,549	2,566	0,153	9,959
XII	3,118	3,469	2,124	0,702	0,357	9,770	4,391	2,632	2,957	0,166	10,146
I	3,763	8,320	2,165	0,702	0,499	15,449	5,190	3,125	7,175	0,230	15,720
II	3,880	4,174	2,540	0,355	0,713	11,662	5,240	2,837	3,827	0,166	12,070
III	3,443	2,454	2,061	0,460	1,498	9,916	4,890	2,385	2,392	0,153	9,820
IV	3,546	40,415	2,601	1,500	1,177	52,239	6,786	8,059	37,179	0,767	52,791
V	3,201	7,107	2,144	0,484	0,775	14,711	4,591	3,454	6,610	0,217	14,872
VI	3,880	254,787	26,067	0,081	0,134	284,949	12,774	49,836	219,637	4,502	286,749
VII	3,904	109,0	11,430	1,290	1,498	127,122	8,782	21,711	94,578	1,995	127,066
VIII	3,268	76,995	8,141	0,0	0,446	88,85	6,886	14,720	68,357	1,330	91,293
IX	3,728	8,912	2,885	0,156	0,999	16,680	5,429	3,387	7,697	0,269	16,882

TABLE 13.

Yser canalisé.

Observations phytoplanctoniques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
CHLOROPHYCEAE :				BACTERIACEAE							DETRITUS		
Ankistrodesmus falcatus	—	12,9	—		—	—	—	—	—	—		—	—
Crucigenia quadrata	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—	2,0
Kirchneriella lunaris	—	3,2	—		—	—	—	—	—	—		—	—
Pandorina morum	—	—	—		—	—	—	—	0,9	—		—	—
Pediastrum duplex	—	—	—		—	—	—	—	—	5,9		—	—
Scenedesmus acuminatus	1,5	—	—		—	—	—	—	—	—		—	—
Scenedesmus hystrix	—	—	—		2,3	—	—	—	—	3,6		—	—
Scenedesmus obliquus	—	—	—		—	—	—	1,6	—	1,2		—	—
Scenedesmus opoliensis	—	22,6	—		—	—	—	—	0,9	2,4		—	—
Scenedesmus quadricauda	—	9,6	—		2,3	5,9	1,5	3,2	3,6	8,3		4,16	—
Staurastrum paradoxum	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—	2,0
Tetraedron trigonum	—	—	—		—	—	—	—	—	1,2		—	—
Tetrastrum staurogeniaeforme	—	—	—		—	—	—	—	—	6,2		—	—
BACILLARIOPHYCEAE :													
Biddulphia sinensis	1,5	3,2	—		—	—	—	—	—	—		—	—
Cyclotella comta v. Meneghiniana	6,1	22,6	100		25,6	14,7	—	—	45,9	65,2		—	6,0
Diatoma vulgare	—	—	—		—	—	—	76,6	39,4	—		—	—
Fragilaria crotonensis	—	—	—		—	—	—	—	0,9	—		—	—
Melosira varians	3,0	—	—		—	—	—	1,6	—	1,2		—	—
Rhizosolenia Stolterfothii	—	—	—		—	—	—	—	0,9	—		—	—
Synedra acus	—	—	—		27,9	35,3	51,5	16,6	7,3	4,7		—	—
CHRYSOPHYCEAE :													
Synura uvella	—	—	—		39,5	44,1	47	—	—	—		—	—
EUGLENOPHYCEAE :													
Euglena acus	—	—	—		2,3	—	—	—	—	—		—	—
DINOPHYCEAE :													
Peridinium Yserense	—	—	—		—	—	—	—	—	—		12,5	—
CYANOPHYCEAE :													
Anabaena spiroides	13,8	—	—		—	—	—	—	—	—		—	66,0
Aphanizomenon flos-aquae	73,8	—	—		—	—	—	—	—	—		—	—
Lyngbia contorta	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—	24,0
Oscillatoria tenuis	—	25,8	—		—	—	—	—	—	—		—	—
Oscillatoria Agardhii	—	—	—		—	—	—	—	—	—		83,33	—

TABLE 13 (suite).
Yser canalisé.

Observations phytoplanctoniques.

Florule. Répartition mensuelle.

	CHLOROPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	DINOPHYCEAE	CHRYSOPHYCEAE	EUGLENOPHYCEAE	CYANOPHYCEAE
Nombre d'espèces	13	7	1	1	1	5
%	46,43	25,00	3,57	3,57	3,57	17,86
Mois						
IX	1,5	10,6	—	—	—	87,6
X	48,3	25,8	—	—	—	25,8
XI	—	100	—	—	—	—
XII	*Bacteriaceae*	*Bacteriaceae*	*Bacteriaceae*	*Bacteriaceae*	*Bacteriaceae*	*Bacteriaceae*
I	4,6	53,5	—	39,5	2,3	—
II	5,9	50,0	—	44,1	—	—
III	1,5	51,5	—	47,0	—	—
IV	4,8	94,8	—	—	—	—
V	5,4	94,4	—	—	—	—
VI	28,8	71,1	—	—	—	—
VII	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus	Détritus
VIII	4,16	—	12,5	—	—	83,33
IX	4,0	6,0	—	—	—	90,0

Espèces dominantes :

Mois	
Septembre :	*Aphanizomenon flos-aquae* 73,8 %.
Octobre :	*Scenedesmus opoliensis* 22,6 %; *Cyclotella comta var. Meneghiniana* 22,6 %; *Oscillatoria tenuis* 25,8 %.
Novembre :	*Cyclotella comta var. Meneghiniana* 100 %.
Décembre :	*Bacteriaceae* 100 %.
Janvier :	*Cyclotella comta var. Meneghiniana* 25,6 %; *Synedra acus* 27,9 %; *Synura uvella* 39,5 %.
Février :	*Synedra acus* 35,3 %; *Synura uvella* 44,1 %.
Mars :	*Synedra acus* 51,5 %; *Synura uvella* 47,0 %.
Avril :	*Diatoma vulgare* 76,6 %.
Mai :	*Cyclotella comta var. Meneghiniana* 45,9 %; *Diatoma vulgare* 39,4 %.
Juin :	*Cyclotella comta var. Meneghiniana* 65,2 %.
Août :	*Oscillatoria Agardhii* 83,33 %; *Peridinium Yserense* 12,5 %.
Septembre :	*Anabaena spiroides* 66,0 %; *Lyngbya contorta* 24,0 %.

TABLE 14.

Canal Veurne-Ambacht.

Observations écologiques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
°C	18,0	11,0	7,0	2,5	3,5	3,75	5,5	14,0	17,0	17,1	19,1	18,5	15,5
pH	7,8	7,5	7,0	6,8	7,0	7,95	8,0	8,47	8,5	8,3	8,4	8,3	8,12
Turbidité	3,5	4,6	6,0	25	30	20,5	27,75	16	30	20	21,25	18	18,5
O^2 mg/l	9,561	13,785	9,134	9,501	8,832	13,986	12,86	21,73	11,027	12,166	13,957	12,253	11,881
O^2 cc/l	6,688	9,646	6,392	6,648	6,180	9,787	9,0	15,21	7,716	8,513	9,766	8,574	8,314
% sat.	102,26	126,92	76,91	72,42	68,82	109,53	104,86	213,6	115,51	127,71	152,89	132,52	120,67
Alcalinité	3,66	4,60	8,316	5,841	7,864	7,954	7,857	6,107	7,043	5,675	3,856	5,932	7,074
Cl^- g/l	9,064	9,114	0,723	0,370	0,547	0,660	0,643	3,014	1,068	3,331	3,510	5,123	1,665
$SO_4^=$ g/l	1,406	1,446	0,103	0,049	0,080	0,086	0,085	0,466	0,157	0,687	0,475	0,710	0,2405
NO_3^- mg/l	0,0	50	60	43,5	50	100	80	100	0,0	0,0	80	0,0	1,225
$PO_4^{\equiv}$ mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,665	0,0	0,8	0,88	0,25	1,6	5,88
SiO_2 mg/l	0,0	21,4	0,0	32,1	42,8	32,1	40,25	21,4	40,25	40,12	35,31	13,37	34,24
Ca^{++} mg/l	262	265	142	118	134	147	145	165	134	184	172	196	142
Mg^{++} mg/l	620	629	52	27	42	48	48	206	76	316	240	348	115
Na^+ mg/l	5.102	5.128	456	230	370	420	409	1.702	630	2.452	1.975	2.901	948
K^+ mg/l	181	184	14	9	12	14	14	61	24	88	74	104	36

TABLE 15.

Canal du Veurne-Ambacht.

Balances ioniques.

Méq.	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total	Ca	Mg	Na	K	Total
Mois											
IX	3,660	255,634	29,282	0,000	0,000	288,576	13,074	50,987	221,855	4,630	290,546
X	4,600	257,044	30,106	0,806	0,713	293,269	13,224	51,854	222,986	4,706	292,770
XI	8,316	20,391	2,144	0,968	0,0	31,819	7,086	4,276	19,829	0,358	31,549
XII	5,841	10,435	1,020	0,702	1,070	19,068	5,988	2,220	10,001	0,230	18,439
I	7,864	15,427	1,665	0,806	1,427	27,189	6,687	3,454	16,089	0,307	26,537
II	7,954	18,614	1,790	1,613	1,070	31,041	7,335	3,947	18,263	0,358	29,903
III	7,857	18,135	1,791	1,290	1,342	30,415	7,236	3,947	17,785	0,356	29,324
IV	6,107	85,004	9,702	1,613	0,713	102,139	8,234	16,940	74,010	1,560	100,744
V	7,043	30,121	3,269	0,0	1,342	41,775	6,687	6,250	27,395	0,614	40,946
VI	5,675	122,148	14,304	0,0	1,337	143,464	9,182	25,986	106,623	2,251	144,042
VII	3,856	99,307	9,890	1,290	1,177	115,520	8,583	19,737	85,881	1,893	116,094
VIII	5,032	144,499	14,782	0,0	0,446	164,759	9,780	28,618	126,147	2,260	167,205
IX	7,074	46,958	5,007	0,020	1,141	60,200	7,086	9,457	41,223	0,921	58,687

TABLE 16.

Canal du Veurne-Ambacht.

Observations phytoplanctoniques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
CHLOROPHYCEAE :													
Actinastrum Hantzschii	—	—	—	—	—	—	—		2,4	—	—	—	—
Ankistrodesmus falcatus	1,0	23,1	—	—	—	—	—		—	19,6	2,0	—	—
Crucigenia Tetrapedia	—	—	—	—	—	—	—		—	—	1,4	—	—
Kirchneriella lunaris	1,0	10,7	4,0	—	—	—	—		—	—	—	12,0	—
Scenedesmus acuminatus	—	—	—	—	—	—	—		—	1,8	19,5	—	—
Scenedesmus obliquus	—	23,1	—	—	—	—	—		—	5,3	1,3	—	—
Scenedesmus opoliensis	—	3,0	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Scenedesmus quadricauda	2,0	16,9	—	—	—	—	—		7,4	16,9	30,9	—	4,0
Pediastrum duplex	—	—	—	—	—	—	—		—	—	2,0	—	—
BACILLARIOPHYCEAE :													
Amphiprora alata	—	—	4,0	—	2,9	6,0	5,7		—	—	—	—	—
Cyclotella comta	—	9,2	12,0	—	17,6	—	—		9,7	4,5	3,3	—	62,0
Diatoma vulgare	—	—	—	—	—	—	14,2		—	—	—	—	—
Melosira Borreri	—	—	4,0	—	—	0,8	—		—	—	—	—	—
Navicula cryptocephala	—	—	8,0	—	17,6	23,2	17,1		12,2	—	—	—	—
Nitzschia acicularis	12,0	—	—	4,8	—	—	—	DETRITUS	—	—	—	4,0	8,0
Nitzschia closterium	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	4,0
Pleurosigma angulatum	—	—	—	—	—	0,8	—		—	—	—	—	—
Synedra acus	—	—	—	—	5,8	0,8	2,8		9,7	1,8	—	—	10,0
Synedra capitata	—	—	8,0	—	—	0,8	—		—	—	—	—	—
Triceratium Favus	—	—	4,0	—	—	—	—		—	—	—	—	—
CHRYSOPHYCEAE :													
Synura uvella	—	—	56	95,1	—	64,6	57,1		31,7	—	—	—	—
DINOPHYCEAE :													
Heterocapsa triquetra	—	13,8	—	—	—	—	—		—	1,8	—	64,0	—
Peridinium nudum	—	—	—	—	—	—	—		19,5	46,4	10,4	—	—
EUGLENOPHYCEAE :													
Euglena acus	—	—	—	—	2,9	—	—		2,4	0,9	—	—	6,0
Euglena deses	—	—	—	—	—	2,6	2,8		4,9	0,9	—	—	—
Euglena tripteris	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	6,0
CYANOPHYCEAE :													
Anabaena spiroides	84,0	—	—	—	—	—	—		—	—	—	20,0	—
Oscillatoria tenuis	—	—	—	—	—	—	—		—	—	29,2	—	—

TABLE 16 (suite).
Canal du Veurne-Ambacht.

Observations phytoplanctoniques.

Florule. Répartition mensuelle.

	CHLOROPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	CHRYSOPHYCEAE	DINOPHYCEAE	EUGLENOPHYCEAE	CYANOPHYCEAE
Nombre d'espèces	9	11	1	2	3	2
%	32,14	39,28	3,57	7,14	10,71	7,14
Mois						
IX	4,0	12,0	0,0	0,0	0,0	84,0
X	76,8	9,2	0,0	13,8	0,0	0,0
XI	4,0	40,0	56,0	0,0	0,0	0,0
XII	0,0	4,8	95,1	0,0	0,0	0,0
I	0,0	43,9	52,9	0,0	2,9	0,0
II	0,0	32,4	64,6	0,0	2,6	0,0
III	0,0	39,8	57,1	0,0	2,8	0,0
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V	9,8	31,6	31,7	19,5	7,3	0,0
VI	43,6	6,3	0,0	48,2	1,8	0,0
VII	57,1	3,3	0,0	10,4	0,0	29,2
VIII	12,0	4,0	0,0	64,0	0,0	20,0
IX	4,0	84,0	0,0	0,0	12,0	0,0

Espèces dominantes :

Mois	
Septembre :	*Anabaena spiroides* 84 %.
Octobre :	*Ankistrodesmus falcatus* 23,1 %; *Scenedesmus obliquus* 23,1 %.
Novembre :	*Synura uvella* 56 %.
Décembre :	*Synura uvella* 95,1 %.
Janvier :	*Synura uvella* 52,9 %.
Février :	*Navicula cryptocephala* 23,2 %; *Synura uvella* 64,6 %.
Mars :	*Synura uvella* 57,1 %.
Mai :	*Synura uvella* 31,7 %; *Peridinium nudum* 19,5 %.
Juin :	*Peridinium nudum* 46,4 %.
Juillet :	*Scenedesmus quadricauda* 30,9 %, *Oscillatoria tenuis* 29,2 %.
Août :	*Kirchneriella lunaris* 12 %, *Heterocapsa triquetra* 64 %.
Septembre :	*Cyclotella comta* 62 %.

TABLE 17.

Canal de Dunkerque.

Observations écologiques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
°C	18,0	11,25	7,0	2,0	4,5	3,75	5,5	14,0	16,1	17,0	19,3	20,0	16,0
pH	7,6	7,3	7,0	6,8	7,2	8,2	7,6	8,5	8,2	8,2	8,0	8,5	8,4
Turbidité	5,0	7,0	24,5	19,5	30,0	22,0	13,0	25,5	30,0	21,0	30,0	16,5	26,0
O^2 mg/l	11,784	9,289	9,961	10,264	9,916	15,871	19,610	16,44	12,624	12,199	8,159	13,316	12,278
O^2 cc/l	8,243	6,500	6,970	7,182	6,939	11,106	13,720	11,500	8,834	8,536	5,709	9,318	8,591
% sat.	126,04	85,89	83,87	77,39	79,03	124,08	159,93	161,54	129,79	127,79	89,72	148,38	125,98
Alcalinité	4,340	3,80	5,841	5,247	6,224	7,178	5,917	4,137	4,679	5,238	3,832	2,630	4,252
Cl^- g/l	10,253	15,670	4,375	0,459	0,652	1,772	2,111	3,119	2,728	4,053	5,496	5,105	5,639
$SO_4^=$ g/l	1,455	2,120	0,606	0,065	0,097	0,239	0,300	0,436	0,420	0,669	0,769	0,746	0,790
NO_3^- mg/l	0,0	50,0	0,0	35,0	21,2	80,0	90,0	100,0	50,0	0,0	60,0	2,5	1,83
$PO_4^{\equiv}$ mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,06	0,0	0,06	0,80	0,0	0,70	0,18
SiO_2 mg/l	0,0	42,8	0,0	37,45	42,8	32,1	53,5	35,31	35,31	23,75	21,51	26,75	16,65
Ca^{++} mg/l	275	345	184	124	128	142	155	164	158	184	208	192	212
Mg^{++} mg/l	667	1.052	302	32	44	121	152	206	181	278	374	345	382
Na^+ mg/l	5.750	8.810	2.490	275	402	1.052	1.020	1.755	1.602	2.304	3.122	2.890	3.175
K^+ mg/l	206	310	101	11	14	37	44	62	57	85	112	105	114

TABLE 18.
Canal de Dunkerque.
Balances ioniques.

Méq.	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total	Ca	Mg	Na	K	Total
Mois											
IX	4,340	289,167	30,294	0,0	0,0	323,801	13,722	54,892	250,033	5,269	323,876
X	3,800	441,944	42,074	0,806	1,427	490,051	17,215	79,939	383,093	7,929	488,176
XI	5,841	123,388	12,617	0,0	0,0	141,846	9,182	24,835	108,275	2,583	144,875
XII	5,247	12,945	1,353	0,565	1,248	21,358	6,188	2,632	11,958	0,281	21,059
I	6,224	18,388	2,020	0,341	1,427	28,400	6,387	3,618	17,481	0,358	27,844
II	7,178	49,976	4,976	1,290	1,070	64,490	7,086	9,951	45,745	0,946	63,728
III	5,917	59,537	6,256	1,452	1,783	74,945	7,735	12,500	52,267	1,125	73,627
IV	4,137	87,966	9,078	1,613	1,177	103,971	8,184	16,941	76,314	1,586	103,025
V	4,679	76,938	8,745	0,806	1,177	92,345	7,884	14,885	69,661	1,458	93,888
VI	5,238	114,307	13,929	0,0	0,758	134,252	9,182	22,861	100,187	2,174	134,404
VII	3,832	154,999	16,011	0,968	0,717	176,527	10,379	30,757	130,757	2,865	179,758
VIII	2,630	143,977	15,532	0,040	0,892	163,071	9,588	28,372	125,669	2,686	166,308
IX	4,252	159,042	16,448	0,029	0,555	180,326	10,579	31,404	138,061	2,916	182,970

TABLE 19.

Canal de Dunkerque.

Observations phytoplanctoniques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
CHLOROPHYCEAE :													
Actinastrum Hantzschii	—	—	—	—	—	—	—	2,38	3,44	—	—	DETRITUS	—
Ankistrodesmus falcatus	—	48,35	63,80	—	—	—	—	—	—	11,11	—		—
var. mirabile	—	—	—	—	1,36	—	—	—	—	—	—		—
Coelastrum microporum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,11	—		—
Kirchneriella lunaris	21,91	17,58	28,57	—	—	—	—	—	—	38,66	6,0		20,0
Pandorina morum	1,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Pediastrum Boryanum	—	—	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—		2,0
Pediastrum duplex var. clathratum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,11	—		—
Scenedesmus acuminatus	—	—	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Scenedesmus hystrix	—	—	—	—	—	—	—	—	6,89	—	—		—
Scenedesmus obliquus	—	—	—	—	—	—	—	—	6,89	13,22	4,0		—
Scenedesmus opoliensis	—	—	—	0,91	—	—	—	—	—	—	—		—
Scenedesmus quadricauda	—	2,19	0,95	0,91	1,36	0,48	—	—	10,34	32,0	10,0		—
BACILLARIOPHYCEAE :													
Achnanthes longipes	—	1,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Asterionella formosa	—	—	—	—	—	—	—	4,76	—	—	—		—
Asterionella japonica	—	7,69	—	—	—	1,45	—	—	—	—	—		—
Biddulphia aurita	—	1,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Biddulphia Favus	—	1,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Biddulphia rhombus	—	2,19	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Biddulphia sinensis	—	—	—	—	—	0,48	—	—	—	—	—		—
Chaetoceros Eibeni	—	1,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Coscinodiscus subtilis	—	3,29	—	—	—	0,48	—	—	—	—	—		—

TABLE 19 (suite).
Canal de Dunkerque.

Observations phytoplanctoniques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Cyclotella Meneghiniana	—	—	—	—	—	—	43,44	—	—	—	—		—
Diatoma vulgare	—	—	—	—	—	8,73	38,62	57,14	34,48	—	—		—
Melosira varians	—	—	—	—	—	—	0,68	—	6,89	—	—		—
Navicula salinarum	—	—	—	—	39,72	0,48	6,20	2,38	—	—	—		—
Nitzschia acicularis	58,90	13,18	0,95	—	—	—	—	21,42	—	—	—		60,0
Rhizosolenia setigera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,66	6,0		—
Synedra acus	—	—	—	0,91	1,36	0,97	11,03	11,90	31,03	—	68,0		—
CHRYSOPHYCEAE :													
Synura uvella	—	1,09	—	97,24	54,79	85,92	—	—	—	—	—	DETRITUS	—
DINOPHYCEAE :													
Amphidinium pellucidum	—	—	2,85	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Glenodinium foliaceum	—	—	—	—	—	0,97	—	—	—	—	—		—
Peridinium trochoideum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,11	5,0		—
EUGLENOPHYCEAE :													
Euglena acus	—	—	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—		—
CYANOPHYCEAE :													
Anabaena spiroides	10,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		12,0
Aphanizomenon flos-aquae	6,84	—	—	—	1,36	—	—	—	—	—	—		6,0

TABLE 19 (suite).
Canal de Dunkerque.

Observations phytoplanctoniques.

Florule. Répartition mensuelle.

	CHLOROPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	CHRYSOPHYCEAE	DINOPHYCEAE	EUGLENOPHYCEAE	CYANOPHYCEAE
Nombre d'espèces	13	16	1	3	1	2
%	36,11	44,44	2,77	8,33	2,77	5,55
Mois						
IX	23,27	58,9	0,0	0,0	0,0	17,79
X	68,12	30,71	1,09	0,0	0,0	0,0
XI	95,22	0,95	0,0	2,85	0,95	0,0
XII	1,82	0,91	97,24	0,0	0,0	0,0
I	2,72	41,08	54,79	0,0	0,0	1,36
II	0,48	12,59	85,92	0,97	0,0	0,0
III	0,0	99,97	0,0	0,0	0,0	0,0
IV	2,38	97,60	0,0	0,0	0,0	0,0
V	27,56	72,40	0,0	0,0	0,0	0,0
VI	97,21	1,66	0,0	1,11	0,0	0,0
VII	20,0	74,0	0,0	5,0	0,0	0,0
VIII	—	—	—	—	—	—
IX	22,0	60,0	—	—	—	18,0

Espèces dominantes :

Mois	
Septembre :	*Kirchneriella lunaris* 21,91 %; *Nitzschia acicularis* 58,9 %.
Octobre :	*Ankistrodesmus falcatus* 48,35 %.
Novembre :	*Ankistrodesmus falcatus* 63,80 %; *Kirchneriella lunaris* 28,57 %.
Décembre :	*Synura uvella* 97,24 %.
Janvier :	*Navicula salinarum* 39,72 %; *Synura uvella* 54,79 %.
Février :	*Synura uvella* 85,92 %.
Mars :	*Cyclotella comta var. Meneghiniana* 43,44 %; *Diatoma vulgare* 38,62 %.
Avril :	*Diatoma vulgare* 57,14 %, *Nitzschia acicularis* 21,42 %.
Mai :	*Diatoma vulgare* 34,48 %; *Synedra acus* 31,03 %.
Juin :	*Kirchneriella lunaris* 38,66 %; *Scenedesmus quadricauda* 32,0 %.
Juillet :	*Synedra acus* 68,0 %.
Septembre :	*Kirchneriella lunaris* 20,0 %; *Nitzschia acicularis* 60,0 %.

TABLE 20.
Canal Koolhofvaart.
Observations écologiques.

Mois	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
°C	10,0	7,0	3,5	4,0	3,25	4,25	14,25	17,0	17,0	18,75	20,0	14,5
pH	7,3	7,1	6,8	7,0	7,9	7,8	8,6	8,3	8,2	8,1	8,2	7,9
Turbidité	9,8	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	17,0	28,5	9,0	4,0	19,5	21,5
O^2 mg/l	4,918	8,084	10,001	8,480	10,566	11,510	25,590	15,187	5,612	4,859	7,51	9,466
O^2 cc/l	3,442	5,660	6,998	5,934	7,394	8,050	17,910	10,627	3,926	3,400	5,256	6,624
% sat.	44,29	68,10	77,92	66,90	81,79	91,31	252,94	159,10	58,78	52,85	83,69	94,09
Alcalinité	5,80	8,217	6,534	7,816	7,954	7,420	6,107	6,994	6,014	5,044	8,364	8,964
Cl^- g/l	13,477	1,208	1,649	0,634	0,721	0,417	0,956	0,347	1,992	6,153	1,120	0,861
$SO_4^=$ g/l	0,490	0,165	0,230	0,095	0,101	0,055	0,131	0,049	0,338	0,841	0,117	0,164
NO_3^- mg/l	0,0	23,5	80,0	80,0	80,0	70,0	100,0	0,0	0,0	80,0	75,0	1,225
$PO_4^{\equiv}$ mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,535	0,235	0,160	0,635	0,850	0,880	2,90	1,385
SiO_2 mg/l	0,0	21,4	32,1	14,8	32,1	40,25	26,75	53,5	44,15	36,11	39,05	29,96
Ca^{++} mg/l	171,6	141	144	134	144	142	132	140	146	214	142	148
Mg^{++} mg/l	241	91	118	48	54	38	69	27	138	421	75	64
Na^+ mg/l	1.975	752	975	405	457	268	566	215	1.115	3.498	675	550
K^+ mg/l	72	26	36	17	18	13	21	9	46	124	15	12

TABLE 21.

Koolhofvaart.

Balances ioniques.

Méq.	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total	Ca	Mg	Na	K	Total
Mois											
X	5,800	98,062	10,202	0,0	0,0	114,064	8,563	19,819	85,881	1,842	116,105
XI	8,217	34,069	3,435	0,379	1,070	47,170	7,036	7,484	32,700	0,665	47,885
XII	6,534	46,507	4,789	1,290	1,070	60,190	7,186	9,704	42,397	0,921	60,208
I	7,816	17,881	1,978	1,290	0,493	29,458	6,687	3,947	17,611	0,435	28,680
II	7,954	20,334	2,103	1,290	1,070	32,751	7,186	4,441	19,872	0,460	31,959
III	7,420	11,761	1,145	1,129	1,342	22,797	7,086	3,125	11,654	0,333	22,198
IV	6,107	26,962	2,727	1,613	0,892	38,301	6,587	5,674	26,134	0,537	37,410
V	6,994	9,787	1,020	0,0	1,783	19,584	6,986	2,220	9,349	0,230	18,785
VI	6,014	56,181	7,037	0,0	1,472	70,704	7,285	11,349	50,224	1,177	70,035
VII	5,044	173,599	17,510	1,290	1,204	198,647	10,679	34,622	152,107	3,172	200,580
VIII	8,364	31,588	2,446	0,121	1,302	43,821	7,086	6,168	29,352	0,333	42,939
IX	8,964	24,283	3,408	0,200	0,999	37,674	7,385	5,263	23,916	0,307	36,871

TABLE 22.

Canal Koolhofvaart.

Observations phytoplanctoniques.

Mois	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
CHLOROPHYCEAE :												
Ankistrodesmus falcatus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48,0	—	—
Kirchneriella lunaris	—	—	—	—	—	—	—	—	2,38	—	—	—
Scenedesmus arcuatus	2,85	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	—	—
Scenedesmus quadricauda	—	—	—	—	—	—	—	—	13,09	28,0	—	0,83
BACILLARIOPHYCEAE :												
Actinoptychus undulatus	2,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Biddulphia aurita	5,71	4,87	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Biddulphia favus	2,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Biddulphia sinensis	2,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetoceros danicus	—	—	—	—	—	—	—	—	32,14	—	—	—
Coscinodiscus subtilis	—	4,87	1,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cyclotella comta	—	—	—	—	—	—	94,0	50,74	9,52	—	—	—
Fragilaria crotonensis	—	—	—	—	—	0,20	—	—	—	—	—	—
Melosira varians	—	4,87	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—
Navicula salinarum	—	53,65	97,09	94,0	81,21	76,71	—	18,08	—	—	—	72,5
Nitzschia acicularis	2,85	—	—	—	—	—	3,0	0,01	—	16,0	—	—
Pleurosigma angulatum	2,85	4,87	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurosigma fasciola	5,71	7,31	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhizosolenia setigera	—	7,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Synedra acus	2,85	7,31	1,16	2,0	18,78	23,07	—	31,07	—	4,0	—	26,66
DINOPHYCEAE :												
Gymnodinium oppressum	—	—	—	—	—	—	—	—	42,85	—	—	—
CRYPTOMONADINEAE :												
Cryptomonas species	—	—	—	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—
CYANOPHYCEAE :												
Aphanizomenon flos-aquae	68,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oscillatoria tenuis	—	4,87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CHLOROBACTERIACEAE :	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	100,0	—

TABLE 22 (suite).
Canal Koolhofvaart.

Observations phytoplanctoniques.

Florule. Répartition mensuelle.

	CHLOROPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	DINOPHYCEAE	CRYPTOMONADINAE	CYANOPHYCEAE	CHLOROBACTERIACEAE
Nombre d'espèces	4	15	1	1	2	X
%	17,39	65,21	4,34	4,34	8,68	X
Mois						
X	2,85	28,52	0,0	0,0	68,57	0,0
XI	0,0	95,06	0,0	0,0	4,87	0,0
XII	0,0	99,99	0,0	0,0	0,0	0,0
I	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
II	0,0	99,99	0,0	0,0	0,0	0,0
III	0,0	99,98	0,0	0,0	0,0	0,0
IV	0,0	97,0	0,0	3,0	0,0	0,0
V	0,0	99,92	0,0	0,0	0,0	0,0
VI	15,47	41,66	42,85	0,0	0,0	+
VII	80,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VIII	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
IX	0,83	99,16	0,0	0,0	0,0	0,0

Espèces dominantes :

Mois	
Octobre :	*Aphanizomenon flos-aquae* 68,57 %.
Novembre :	*Navicula salinarum* 53,65 %.
Décembre :	*Navicula salinarum* 97,09 %.
Janvier :	*Navicula salinarum* 94,0 %.
Février :	*Navicula salinarum* 81,21 %.
Mars :	*Navicula salinarum* 76,71 %; *Synedra acus* 23,07 %.
Avril :	*Cyclotella comta* 94 %.
Mai :	*Cyclotella comta* 50,74 %; *Synedra acus* 31,07 %.
Juin :	*Chaetoceros danicus* 32,14 %; *Gymnodinium oppressum* 42,85 %.
Juillet :	*Ankistrodesmus falcatus* 48 %; *Scenedesmus quadricauda* 28 %.
Août :	*Chlorobacteriaceae* 100 %.
Septembre :	*Navicula salinarum* 72,5 %; *Synedra acus* 26,66 %.

TABLE 23.

Bassin à flot.

Observations écologiques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
°C	17,0	10,7	7,0	2,0	4,5	4,5	5,5	11,5	14,1	15,5	18,0	17,8	15,7
pH	7,2	7,3	6,9	6,8	7,1	8,0	8,1	8,3	7,9	8,1	7,8	7,9	8,0
Turbidité	30,0	6,2	4,6	19,75	18,5	19,0	14,75	14,0	13,0	19,25	30,0	30,0	24,0
O^2 mg/l	8,047	6,477	9,927	11,083	9,592	12,398	16,16	12,42	8,192	8,079	6,507	6,061	7,104
O^2 cc/l	5,629	4,533	6,947	7,755	6,712	8,676	11,30	8,69	5,732	5,653	4,553	4,241	4,971
% sat.	84,27	59,27	83,59	85,41	76,45	94,51	131,77	115,54	80,69	82,05	69,63	64,58	72,53
Alcalinité	2,76	3,0	4,653	4,109	4,777	4,947	4,85	3,053	3,152	4,074	2,983	2,287	2,828
Cl^- g/l	19,912	19,179	1,341	1,667	4,830	3,666	3,857	17,869	16,218	6,509	18.98	17,77	17,60
$SO_4^=$ g/l	2,725	2,642	0,3028	0,372	0,745	0,588	0,664	2,518	2,306	0,930	2,610	2,450	2,435
NO_3^- mg/l	0,0	80,0	43,5	28,5	20,0	20,0	23,5	10,0	0,0	0,0	60,0	2,5	8,65
$PO_4^{\equiv}$ mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,235	0,9	0,2	0,165	0,2125
SiO_2 mg/l	0,0	0,0	0,0	23,45	42,8	21,4	44,94	18,19	18,19	0,0	18,19	13,37	29,96
Ca^{++} mg/l	425	408	135	142	196	174	180	385	360	215	406	380	378
Mg^{++} mg/l	1.345	1.295	93	115	329	245	268	1.210	1.098	440	1.280	1.201	1.188
Na^+ g/l	11,15	10,755	0,820	0,981	2,750	2,077	2,172	10,025	9,111	3,652	10,670	9,890	9,875
K^+ mg/l	384	378	28	34	97	75	78	352	322	130	375	351	349

TABLE 24.

Bassin à flot.

Balances ioniques.

Méq.	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total	Ca	Mg	Na	K	Total
Mois											
IX	2,760	561,581	56,735	0,0	0,0	621,076	21,207	110,608	484,845	10,077	626,737
X	3,0	540,908	55,007	1,29	0,0	600,205	20,359	106,496	467,669	9,669	604,193
XI	4,653	37,820	6,304	0,701	0,0	49,478	6,736	7,648	35,657	0,716	50,757
XII	4,109	47,015	7,745	0,460	0,783	60,112	7,086	9,457	42,657	0,870	60,070
I	4,777	136,221	15,511	0,323	1,426	158,258	9,780	27,056	119,581	2,481	158,898
II	4,947	103,393	12,242	0,323	0,713	121,618	8,682	20,148	90,316	1,918	121,064
III	4,850	108,780	13,825	0,379	1,498	129,332	8,982	22,039	94,447	1,999	127,463
IV	3,053	503,962	52,426	0,161	0,606	560,208	19,211	99,507	435,926	9,003	563,647
V	3,152	457,399	48,012	0,0	0,606	509,169	17,964	90,296	396,182	8,236	512,678
VI	4,071	183,574	19,363	0,0	0,0	207,011	10,729	36,184	158,803	3,325	209,041
VII	2,983	535,296	54,341	0,968	0,606	594,194	20,259	105,263	463,974	9,592	599,088
VIII	2,287	501,170	51,010	1,004	0,446	554,953	18,962	98,766	430,056	8,976	556,762
IX	2,829	496,375	50,697	0,140	0,999	551,040	18,862	97,697	429,404	8,927	554,890

TABLE 25.
Bassin à flot.
Observations phytoplanctoniques.

Mois	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
CHLOROPHYCEAE :													
Actinastrum Hantzschii		—	—	—	—	—	—	—		—		1,92	
Pediastrum Boryanum		—	—	—	—	—	—	—		1,0		1,92	
Pediastrum duplex		—	0,9	—	—	—	—	—		—		1,92	
Scenedesmus acuminatus		4,2	2,7	—	—	—	—	—		1,0		1,92	
Scenedesmus quadricauda		—	4,7	14,8	—	4,8	2,3	—		6,4		3,84	
BACILLARIOPHYCEAE :													
Actinoptychus undulatus		—	—	—	2,9	3,6	—	—		—		—	
Asterionella japonica		20,9	62,6	—	—	—	—	3,0		—		—	
Bellerochea malleus		—	—	—	—	1,2	—	—		—		—	
Biddulphia alternans		4,2	1,8	—	5,8	—	—	—		1,0		—	
Biddulphia aurita		—	—	—	—	—	—	—		—		11,54	
Biddulphia granulata		4,2	—	—	—	—	—	—		—		—	
Biddulphia regia	DETRITUS	—	3,7	—	20,6	—	32,1	6,1	DETRITUS	—	DETRITUS	—	DETRITUS
Biddulphia rhombus		20,8	2,7	11,1	11,7	43,4	9,3	6,1		1,0		19,23	
Biddulphia sinensis		—	—	—	—	1,2	1,2	—		—		7,68	
Cerataulina Bergonii		—	—	—	—	—	—	33,3		—		—	
Chaetoceros danicus		—	—	—	—	—	—	51,5		—		—	
Chaetoceros exospermus		4,2	—	—	—	—	—	—		—		—	
Coscinodiscus marginatus		16,6	16,4	10,0	20,6	42,2	36,5	—		2,1		—	
Coscinodiscus perforatus		—	—	—	—	1,2	—	—		—		—	
Coscinodiscus subtilis		—	—	—	—	—	—	—		—		42,30	
Cyclotella Meneghiniana		—	—	29,6	17,6	—	—	—		10,7		—	
Ditylium Brightwellii		16,6	0,9	—	—	—	—	—		—		—	
Grammatophora marina		—	—	—	2,9	—	—	—		—		—	
Melosira varians		—	—	7,4	3,2	—	—	—		—		—	
Paralia sulcata		8,3	—	—	—	—	—	—		—		1,92	
Rhizolenia Shrubsolei		—	—	—	—	—	—	—		76,3		—	
Skeletonema costatum		—	—	—	—	—	—	—		—		1,92	
Synedra acus		—	1,8	27,0	14,7	2,4	17,4	—		—		—	
SILICOFLAGELLATAE :													
Dictyocha fibula		—	1,8	—	—	—	1,2	—		—		3,84	

TABLE 25 (suite).
Bassin à flot.

Observations phytoplanctoniques.

Florule. Répartition annuelle.

	CHLOROPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	SILICOFLAGELLATAE
Nombre d'espèces	5	23	1
%	17,24	79,31	3,45
Mois			
IX	Détritus	Détritus	Détritus
X	4,2	95,8	0,0
XI	8,3	89,9	1,8
XII	14,8	85,1	0,0
I	0,0	100,0	0,0
II	4,8	95,2	0,0
III	2,3	96,5	1,2
IV	0,0	100,0	0,0
V	Détritus	Détritus	Détritus
VI	8,4	91,1	0,0
VII	Détritus	Détritus	Détritus
VIII	11,52	84,6	3,84
IX	Détritus	Détritus	Détritus

Espèces dominantes :

Mois
Septembre : Détritus.
Octobre : *Biddulphia rhombus* 20,8 %; *Asterionella japonica* 20,9 %.
Novembre : *Asterionella japonica* 62,6 %.
Décembre : *Cyclotella comta var. Meneghiniana* 29,6 %; *Synedra acus* 27,0 %.
Janvier : *Biddulphia regia* 20,6 %; *Coscinodiscus marginatus* 20,6 %.
Février : *Biddulphia rhombus* 43,4 %; *Coscinodiscus marginatus* 42,2 %.
Mars : *Biddulphia regia* 32,1 %; *Coscinodiscus marginatus* 36,5 %.
Avril : *Cerataulina Bergonii* 33,3 %; *Chaetoceros danicus* 51,5 %.
Mai : Détritus.
Juin : *Rhizosolenia Shrubsolei* 76,3 %.
Juillet : Détritus.
Août : *Coscinodiscus subtilis* 42,3 %; *Biddulphia rhombus* 19,23 %.
Septembre : Détritus.

Afin de procéder à quelques dernières vérifications, nous avons effectué le 3-VIII-1959, une série d'analyses sur les eaux faisant l'objet de cette étude.

TABLE 26.

Observations écologiques.

	°C	pH	Oxygène %	Alcalinité	Cl g/l	SO_4 g/l	NO_3 mg/l
Bassin à flot	17,75	7,95	56,88	2,04	15,194	2,1881	1,06
Koolhofvaart	17,0	8,28	17,09	10,172	1,539	0,261	0,758
Cal de Dunkerque	18,0	8,32	127,05	3,506	11,369	1,620	0,606
Veurne Ambacht ...	17,75	8,3	112,39	3,084	14,563	2,0174	0,455
Yser canalisé ...	18,0	8,3	105,4	3,632	11,742	1,643	0,606
Cal Nieuwendamme	17,25	8,9	180,47	5,108	11,157	1,596	0,53
Cal Plasschendaele	18,0	8,7	162,42	5,620	0,935	0,392	9,27
Graningate Vliet .	17,25	8,95	159,82	5,160	10,058	1,415	0,591

	PO_4 mg/l	SiO_2 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l
Bassin à flot	0,341	2,14	357,7	1.065,7	8.908,8	317,7
Koolhofvaart ...	4,168	20,899	120,4	104,9	1.036,8	32,0
Cal de Dunkerque	0,682	3,687	276	770,3	6.448,8	236,5
Veurne Ambacht .	0,73	2,508	323,9	985,9	8.167,2	298,9
Yser canalisé ...	1,528	5,324	287,3	790,1	6.648	237,2
Cal Nieuwendamme	1,124	2,174	304,2	757,6	632,5	232,4
Cal Plasschendaele	0,735	2,146	164,1	73,7	590,4	21,3
Graningate Vliet .	1,312	7,105	256,3	681,9	5.655	213,8

Balances ioniques (Milliéquivalents).

	CO_3	Cl	SO_4	NO_3	SiO_2	Total
Bassin à flot	2,840	448,839	45,557	0,071	0,017	497,324
Koolhofvaart	13,172	43,422	5,434	0,012	0,697	59,737
Cal de Dunkerque	3,506	320,641	33,729	0,010	0,123	358,009
Veurne Ambacht .	3,084	410,723	42,003	0,007	0,084	455,901
Yser canalisé ...	3,632	331,176	34,212	0,010	0,177	369,207
Cal Nieuwendamme	5,108	314,677	33,244	0,009	0,072	353,110
Cal Plasschendaele	5,620	26,390	8,162	0,150	0,072	40,394
Graningate Vliet .	5,160	283,670	29,463	0,010	0,237	318,540

	Ca	Mg	Na	K	Total
Bassin à flot	17,849	87,640	387,390	8,126	501,005
Koolhofvaart	6,007	8,627	45,084	0,816	60,534
Cal de Dunkerque	13,772	63,347	280,419	3,495	361,029
Veurne Ambacht ...	16,163	81,077	355,142	7,645	460,027
Yser canalisé	14,336	64,975	289,081	6,067	374,459
Cal Nieuwendamme	15,180	62,303	275,036	5,944	358,463
Cal Plasschendaele	8,189	6,061	25,673	0,545	40,568
Graningate Vliet ...	12,789	56,077	245,902	5,469	320,237

III. — OBSERVATIONS DE 12 HEURES.

Pour les raisons exposées dans l'introduction, nous avons organisé, le 30-VIII-1951, une étude comportant 12 heures effectives avec prélèvement d'eau toutes les demi-heures et de plancton toutes les heures. Nous avons été à même ainsi de suivre l'évolution de l'eau du grand bassin devant le système des écluses, entre deux marées successives afin d'en déduire, dans la mesure du possible, les influences diverses du flux et du reflux et du déversement plus ou moins important d'eaux douces par les écluses. Il s'opère ici un mélange considérable dont il était intéressant de connaître l'ampleur.

Malheureusement de tels examens ne peuvent se faire régulièrement, pour des raisons d'ordre pratique, et nous devons nous contenter, en attendant mieux, d'une seule expérience de ce genre.

IV. — LES CONSIDERATIONS PHYSICO-CHIMIQUES.

Afin de faciliter les comparaisons entre les diverses eaux, nous avons subdivisé ce chapitre en quatre grandes parties groupant chacune les canaux ou les bassins d'après leurs relations avec l'estuaire.

A. — Les canaux flottables munis d'une écluse à sas. Ici les échanges eau salée - eau douce se font en fonction des éclusages pour la batellerie.

B. — Les canaux d'évacuation, non flottables, munis uniquement de vannes. A marée basse, les eaux poldériennes s'écoulent et à marée haute de l'eau plus salée peut s'introduire par les vannes et les éclusettes.

C. — Le bassin à flot, en relation directe avec l'estuaire de l'Yser sans vannes ni écluses. Par sa situation à l'écart et en cul de sac, l'eau y est soumise à des renouvellements moins réguliers et jouit d'un calme relatif.

D. — Le bassin devant les écluses recevant les eaux des divers canaux et celle de l'estuaire. Ce bassin renferme une eau à composition extrêmement variable d'après les états de la marée et la quantité d'eau provenant des éclusages.

A. — Les canaux flottables.

Ce groupe comprend : le Canal de Plasschendaele, l'Yser canalisé, le Canal de Veurne-Ambacht et le Canal de Dunkerque. Tous ces canaux ont donc ce caractère commun qu'ils sont soumis à un régime plus ou moins irrégulier d'éclusages. Il en résulte une situation écologique à amplitudes très grandes et très variables. Nous examinerons successivement les divers facteurs écologiques pour les divers canaux du groupe dans leur ensemble avant de les examiner chacun en particulier. Tous les chiffres des tables 28, 29 et 30 sont basés sur les tables figurant dans les pages précédentes.

B. — Les canaux non flottables.

Ce groupe comprend : Graningate Vliet, la Crique de Nieuwendamme et la Koolhofvaart.

TABLE 27.

Etude chimique du bassin de Nieuport.

Expérience de 12 heures du 30-VIII-1951.

Heure	°C	Turbidité	pH	Oxygène			Alcalinité	Cl g/l	SO_4 g/l	NO_2 mg/l	NO_3 mg/l	PO_4 mg/l	SiO_2 mg/l	Ca mg/	Mg mg/l
				mg/l	cc/l	%									
6,37	17,25	16,50	8,30	7,731	5,410	81,4	4,231	7,656	1,165	0,033	0,000	0,575	35,31	235	574,5
7,05	17,25	18,5	8,28	7,648	5,351	80,5	4,166	7,263	1,102	0,034	0,000	0,75	31,03	216	549,7
7,33	17,25	17,5	8,25	7,970	5,577	83,9	4,296	7,141	1,096	0,033	0,000	0,65	26,75	211	537,3
8,01	17,25	18,0	8,25	7,218	5,050	76,0	4.188	7,665	1,167	0,030	2,5	0,61	35,31	233	586,9
8,29	17,25	17,75	8,20	flacon cassé			4,247	8,373	1,239	0,028	0,0	0,588	35,31	241	512,4
8,57	17,25	21,0	8,08	6,572	4,599	69,2	4,051	9,230	1,361	0,020	0,00	0,65	35,31	256	608,8
9,25	17,25	19,25	8,10	7,207	5,043	79,9	4,035	9,300	1,363	0,025	0,0	0,528	35,31	258	608,8
9,53	17,25	19,0	8,09	6,837	4,784	72,0	4,019	9,920	1,445	0,025	5,0	0,55	26,75	268	729,8
10,21	17,25	17,0	8,20	7,644	5,349	80,4	3,970	9,833	1,433	0,038	0,0	0,60	17,12	261	723,6
10,49	17,25	17,5	8,0	7.927	5,547	83,4	4,051	10,462	1,521	0,028	0,0	0,675	9,63	278	748,5
11,17	17,5	17,0	8,0	7,671	5,368	81,2	4,019	9,999	1,450	0,030	0,0	0,538	0,0	270	736
11,45	17,5	22,5	7,9	6,990	4,891	74,0	3,855	11,100	1,592	0,025	0,0	0,750	0,0	286	829,2
12,11	18,0	19,0	7,85	6,818	4,770	72,9	3,724	12,158	1,717	0,025	0,0	0,660	13,38	304	872,4
12,45	18,25	27,25	8,10	5,877	4,112	63,2	3,332	13,954	1,961	0,020	0,0	0,613	35,31	332	969,9
13,19	18,25	30,0	7,82	6,485	4,538	69,7	3,365	13,442	1,892	0,016	0,0	0,563	9,63	341	950,3
13,53	18,0	28,0	7,80	6,057	4,238	64,8	3,283	14,631	2, 17	0,014	0,0	0,575	17,65	343	1.028,2
14,27	18,0	30,0	7,82	7,098	4,967	75,9	3,283	13,774	1,942	0,021	0,0	0,550	4,28	331	975,8
15,01	18,0	30,0	7,80	6,023	4,214	64,4	3,316	14,203	1,989	0,014	0,0	0,613	9,63	336	989,7
15,35	18,0	30,0	7,79	6,418	4,490	68,6	3,202	14,981	2,088	0,018	0,0	0,700	0,0	348	1.038,2
16,09	17,0	28,5	7,79	6,289	4,40	65,8	3,381	14,869	2,063	0,014	0,0	0,60	0,0	346	1.036,3
16,43	17,0	22,0	7,80	6,543	4,579	68,5	3,855	14,072	1,965	0,020	0,0	0,563	0,0	331	991,7
17,17	17,0	15,0	7,85	7,677	5,372	80,4	3,528	12,359	1,742	0,028	0,0	0,775	17,65	308	880,1
17,51	17,0	23,75	7,92	6,901	4,829	72,2	3,855	11,782	1,642	0,023	0,0	0,675	0,0	301	844,4
18,25	17,0	30,0	8,05	7,568	5,296	79,2	3,806	10,174	1,480	0,018	0,0	0,900	17,65	279	754,7
18,59	16,75	13,5	8,15	8,325	5,825	86,7	4,051	7,429	1,121	0,014	0,0	0,700	4,28	226	552,8

TABLE 28.

Minima, maxima et amplitude des divers facteurs écologiques pour les quatre canaux flottables.

Facteurs	Canal de Plasschendaele			Yser canalisé			Canal Veurne-Ambacht			Canal Dunkerque		
	Max.	Min.	Ampl.	Max.	Min.	Ampl.	Max.	Min.	Ampl.	Max.	Min.	Ampl.
pH	9,0	6,2	2,8	8,6	6,8	1,8	8,5	6,8	1,7	8,47	6,8	1,67
Turbidité	30,0	4,6	25,4	30,0	4,6	25,4	30,0	3,5	26,5	30,0	5,0	25,0
O_2 %	235,48	78,19	157,29	196,34	76,04	120,30	213,58	68,82	144,76	169,54	77,39	84,15
Alcalinité	5,500	2,279	3,221	4,300	3,118	1,182	8,316	3,660	4,656	7,178	2,63	4,548
Cl g/l	5,164	0,730	4,434	9,034	0,106	8,928	9,114	0,370	8,744	15,67	0,459	15,211
SO_4 g/l	0,722	0,108	0,614	1,252	0,099	1,153	1,446	0,049	1,397	2,220	0,065	2,055
NO_3 mg/l	80,0	0,0	80,0	93,5	0,0	93,5	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0
PO_4 mg/l	0,8	0,0	0,8	4,75	0,0	4,75	5,88	0,0	5,88	0,8	0,0	0,8
SiO_2 mg/l	49,32	10,7	38,62	53,25	10,7	42,55	42,8	13,37	29,43	53,50	16,65	36,85
Ca mg/l	196	109	87,0	256,0	88,0	168,0	265,0	118,0	147,0	345,0	124,0	221,0
Mg mg/l	353	45	308	606,0	29,0	577,0	629,0	27,0	602,0	1.052,0	32,0	1.020,0

TABLE 29.

Minima, maxima et amplitude des divers facteurs écologiques pour les trois canaux non flottables.

	Graningate Vliet			Crique de Nieuwendamme			Koolhofvaart		
	Max.	Min.	Ampl.	Max.	Min.	Ampl.	Max.	Min.	Ampl.
pH	8,72	6,8	1,92	8,95	6,8	2,15	8,25	6,8	1,45
Turbidité	30,0	6,0	24,0	30,0	3,0	27,0	30,0	4,0	26,0
O_2 %	221,22	25,77	195,45	208,5	28,43	180,07	252,94	44,29	208,65
Alcalinité	9,700	5,529	4,171	6,790	3,300	3,490	8,964	5,800	3,164
Cl g/l	12,697	0,370	12,327	8,730	0,300	8,430	13,477	0,347	13,130
SO_4 g/l	1,771	0,082	1,690	1,275	0,076	1,267	0,841	0,049	0,792
NO_3 mg/l	80,0	0,0	80,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0
PO_4 mg/l	2,110	0,0	2,110	1,200	0,0	1,200	2,900	0,0	2,900
SiO_2 mg/l	46,82	0,0	46,82	42,80	0,0	42,80	53,50	0,0	53,50
Ca mg/l	321,0	131,0	190,0	253,0	118,0	135,0	214,0	132,0	82,0
Mg mg/l	859,0	45,0	814,0	588,0	33,0	555,0	421,0	27,0	394,0

TABLE 30.

Comparaison entre les amplitudes moyennes des canaux.

Facteurs	Canaux flottables (a)	Canaux non flottables (b)	Différence (a-b)
pH	1,99	1,84	+ 0,15
Turbidité	25,57	25,6	0,0
Oxygène %	126,62	194,72	– 68,1
Alcalinité	3,401	3,608	– 0,207
Cl g/l	9,329	11,295	– 1,966
SO_4 g/l	1,304	1,249	+ 0,055
NO_3 mg/l	93,3	93,0	+ 0,3
PO_4 mg/l	3,05	2,07	+ 0,98
SiO_2 mg/l	36,86	47,70	– 10,84
Ca mg/l	155,0	135,0	+ 20,0
Mg mg/l	626,0	587,0	+ 39,0

C et D. — Le Bassin a flot et le Bassin devant les écluses.

En ce qui concerne ces deux biotopes, comme ils ne sont pas comparables à d'autres biotopes analogues de la région, nous ne devons pas répéter ici les valeurs analytiques et renvoyons simplement aux tables 23, 24, 26 et 27.

a. — Le pH.

Pour toute la période étudiée, les extrêmes des valeurs de pH sont : pH = 6,0 à 9,0. Cette amplitude s'applique aux canaux flottables, les canaux non flottables montrent une amplitude un peu moins grande : pH = 6,5 à 9,0 tandis que le bassin à flot a un pH variant de 6,5 à 8,5.

En calculant la fréquence, on obtient les valeurs suivantes :

Canaux flottables	pH = 8,0 à 8,5	37,25 %
Canaux non flottables	pH = 8,5 à 9,0	25,0 %
Bassin à flot	pH = 7,5 à 8,5	61,5 %

Le pH dominant est donc situé dans la zone alcaline à très alcaline. Les extrêmes pour chaque eau en particulier s'établissent comme suit :

	pH
Graningate Vliet	6,8 à 8,72
Canal de Plasschendaele	6,2 à 9,0
Crique de Nieuwendamme	6,8 à 8,95
Yser canalisé	6,8 à 8,6
Canal Veurne Ambacht	6,8 à 8,5
Canal de Dunkerque	6,8 à 8,47
Koolhofvaart	6,8 à 8,57
Bassin à flot	6,8 à 8,27

b. — La turbidité.

Nous nous étions attendus à trouver des mesures de transparence minime dans ces eaux à faciès si particulier et, cependant, il découle de nos observations, résumées dans la table 31, que les degrés SNELLEN sont plutôt élevés et montrent une transparence assez considérable.

TABLE 31.
Répartition centésimale des degrés SNELLEN.
%

Degrés SNELLEN	Canaux flottables	Canaux non flottables	Bassin à flot
De 0 à 5	9,80	8,33	7,69
5 à 10	15,68	13,88	7,69
10 à 15	5,88	11,11	23,07
15 à 20	17,64	19,44	30,76
20 à 25	15,68	13,88	7,69
25 à 30	35,29	33,33	23,07

On obtient ainsi la répartition centésimale suivante pour les degrés SNELLEN de 20 à 30 correspondant à une transparence élevée :

Canaux flottables	50,9 % des cas
Canaux non flottables	47,2 % des cas
Bassin à flot	30,7 % des cas

En moyenne, la transparence est donc plus grande dans les canaux flottables et moindre dans le bassin à flot. La transparence moindre des canaux non flottables est plus que probablement causée par une stagnation et dès lors un développement planctonique plus intense.

c. — L'oxygène dissous.

L'analyse des chiffres de la table 32 groupant les % de la saturation pour les trois catégories de biotopes de Nieuport, donne lieu à des considérations intéressantes.

Il en résulte les extrêmes suivants :

	minimum	maximum
	—	—
Canaux flottables	68,82 %	235,48 %
Canaux non flottables ...	25,77 %	252,94 %
Bassin à flot	59,27 %	131,77 %

Les sursaturations se manifestent en général depuis le mois de février et se maintiennent jusqu'en octobre, sauf pour le bassin à flot où deux sursaturations seulement ont été enregistrées, notamment en mars et avril.

Sans être très considérables, les déficits de la saturation sont importants et se manifestent surtout dans le bassin à flot, moins nettement dans les canaux non flottables et encore moins dans les canaux flottables. Ce fait est d'ailleurs démontré par la moyenne totale pour chacune des trois catégories.

d. — L'alcalinité.

Sans posséder un degré d'alcalinité particulièrement élevé comme c'était le cas pour les eaux du Nord de la province de Flandre orientale (L. Van Meel, 1960) les canaux et le bassin à flot ont tous une alcalinité supérieure à l'eau de mer (au West-Hinder : 2,454), comme le montrent les moyennes extraites de la table 33 :

Canaux flottables	4,530
Canaux non flottables	6,351
Bassin à flot	3,651

La végétation étant plus importante dans les canaux non flottables, il est normal que l'alcalinité y soit plus élevée.

e. — Les chlorures.

Le fait d'un seul dosage de chlorures par mois sur chacun des canaux ne nous permet pas de faire des moyennes rigoureuses : on voudra donc considérer les chiffres de la table 34 plutôt comme un ordre de grandeur.

TABLE 32.

Oxygène dissous.

% de la saturation.

Mois	Canaux flottables				Moyenne	Canaux non flottables			Moyenne	Bassin à flot
IX	99,65	78,55	102,26	126,04	101,62	25,77	28,43	—	27,10	84,27
X	78,19	171,92	126,92	85,89	115,73	133,83	152,63	44,29	110,25	59,27
XI	88,86	79,56	76,91	83,87	82,30	69,80	80,31	68,10	72,73	83,59
XII	82,99	82,34	72,42	77,39	78,78	66,81	74,74	77,92	73,15	85,41
I	83,73	76,04	68,82	79,03	76,90	45,08	74,06	66,9	62,01	76,45
II	92,24	104,54	109,53	124,28	107,64	84,49	128,56	81,79	98,28	94,51
III	91,01	134,99	104,86	159,93	122,69	114,99	104,93	91,31	103,74	131,77
IV	164,33	128,37	213,58	161,54	166,95	220,33	195,15	252,94	228,80	115,54
V	—	196,34	115,51	129,79	147,21	—	—	159,1	159,1	80,69
VI	151,24	117,59	127,71	127,79	131,08	84,95	98,53	58,78	80,75	82,05
VII	189,13	88,69	152,89	89,27	129,99	221,22	208,5	52,85	160,85	69,63
VIII	235,48	112,69	132,52	148,38	157,26	124,35	145,46	83,69	117,83	64,58
IX	209,30	128,80	120,67	125,98	146,21	175,27	173,51	94,09	147,62	72,53

TABLE 33.
Alcalinité.
Répartition mensuelle.
cc HCl N ‰.

Mois	Canaux flottables				Moyenne	Canaux non flottables			Moyenne	Bassin à flot
IX	4,72	4,14	3,66	4,34	4,21	5,68	3,88	—	4,78	2,76
X	5,5	4,3	4,6	3,8	4,5	5,9	5,2	5,8	5,6	3,0
XI	2,376	3,366	8,316	5,841	4,974	9,108	4,405	8,217	7,243	4,653
XII	3,168	3,118	5,841	5,247	4,343	6,534	3,564	6,534	5,544	4,109
I	3,376	3,763	7,864	6,224	5,306	9,65	6,272	7,816	7,912	4,777
II	2,619	3,88	7,954	7,178	5,407	9,7	6,79	7,954	8,148	4,947
III	2,279	3,443	7,857	5,917	4,874	9,069	5,577	7,42	7,355	4,85
IV	2,463	3,546	6,107	4,137	4,063	6,402	5,319	6,107	5,942	3,053
V	—	3,201	7,043	4,679	4,974	—	—	6,994	6,994	3,152
VI	4,365	3,88	5,675	5,238	4,789	6,208	3,638	6,014	5,286	4,074
VII	4,244	3,904	3,856	4,832	4,209	5,529	3,977	5,044	4,850	2,983
VIII	2,614	3,268	5,032	2,630	3,386	5,783	3,3	8,364	5,815	2,287
IX	4,226	3,728	7,074	4,252	3,856	6,685	5,637	8,964	7,095	2,828
				Moyennes	4,530				6,351	3,651

TABLE 34.
Chlorures Cl g/l.
Répartition mensuelle.

Mois	Canaux flottables				Moyenne	Canaux non flottables			Moyenne	Bassin à flot
IX	5,164	8,247	9,064	10,253	8,157	12,697	8,730	10,713	—	19,912
X	3,483	7,433	9,114	15,670	8,925	5,069	4,679	13,477	7,707	19,179
XI	0,750	0,106	0,723	4,375	1,488	0,670	0,397	1,208	0,758	1,341
XII	0,790	0,123	0,370	0,459	0,435	0,370	0,3	1,649	0,773	1,667
I	0,764	0,295	0,547	0,652	0,639	0,677	0,608	0,634	0,639	4,830
II	0,912	0,148	0,660	1,772	0,873	0,704	0,660	0,721	0,695	3,666
III	0,730	0,087	0,643	2,111	0,892	0,521	0,452	0,417	0,463	13,857
IV	2,432	1,433	3,014	3,119	2,499	2,024	1,459	0,956	1,479	17,869
V	—	0,252	1,068	2,728	1,349	—	—	0,347	0,347	16,218
VI	2,386	9,034	4,331	4,053	4,951	6,949	4,285	1,992	4,373	6,509
VII	2,844	3,864	3,510	5,495	3,928	12,988	3,640	6,153	7,593	18,980
VIII	0,982	2,730	5,123	5,105	3,485	11,224	4,745	1,120	5,696	17,770
IX	2,405	0,316	1,665	5,639	2,581	0,970	0,983	0,861	0,937	17,600
				Moyennes	3,092				3,244	11,492

Une première conclusion qu'on peut dégager de la table 34 est la différence relativement peu considérable entre les chlorinités de l'eau des canaux flottables et non flottables, du moins en moyenne. En outre, exception faite pour quelques cas isolés, les différences individuelles ne sont pas très fortes. On remarque bien, dans la majorité des cas, l'influence des eaux d'amont qui maintient une chlorinité assez basse.

Le bassin à flot constitue un cas particulier en ce sens qu'il est situé en cul de sac, communiquant librement avec l'estuaire de l'Yser de sorte que l'eau douce sortant de l'estuaire à marée basse est fatalement repoussée dans le bassin à marée montante. L'absence d'écluses depuis la dernière guerre, provoque ainsi des décalages considérables puisque nous avons mesuré (table 34) des chlorinités variant de 1,341 à 19,912 g Cl ‰.

En possession de ces quelques chiffres au sujet de la chlorinité de ces divers canaux, nous avons essayé de les intégrer dans les classifications des eaux saumâtres préconisées par A. REMANE (1958) et H. C. REDEKE et I. VALIKANGAS (1958). La table 35 montre que la plupart de ces eaux appartiennent aux eaux oligohalines à meio-mésohalines, sauf le bassin à flot qui tend vers la polyhalinie dans le système de A. REMANE. Dans le second système, elles sont mixo-oligohalines et mixo-mésohalines. Le bassin tend vers la catégorie des mixo-polyhalines.

Dans les deux systèmes le canal de Dunkerque s'étend le plus loin dans la zone de meio-mésohalines ou mixo-mésohalines. Seul l'Yser canalisé est situé dans une gamme s'étendant depuis les eaux douces ou limnétiques jusqu'au début des eaux meio- ou mésohalines.

f. — Les sulfates.

Les sulfates ont été dosés avant tout afin de pouvoir calculer le rapport SO_4/Cl.

Comme nous l'avons montré (L. VAN MEEL, 1957) dans notre travail sur l'eau de la Mer du Nord au West-Hinder (période 1951-1955), le rapport moyen SO_4/Cl obtenu au cours de cinq années d'observation devient : 0,1412. Nous ajoutions à ce propos : la valeur attribuée jusqu'ici à ce rapport par T. THOMPSON, W. JOHNSON et M. WIRTH (1931) est de 0,1395. Toutefois H. W. HARVEY (1949) ajoute que les eaux à faible salinité de la Baltique font exception avec un rapport moyen de 0,1414. Des recherches antérieures de T. THOMPSON, J. LANG et L. ANDERSON (1927) avaient d'ailleurs montré l'existence de variations dans ce rapport, lorsque, par suite des conditions naturelles, l'eau de mer est diluée.

Dans les canaux qui nous occupent ici, 57,0 % des cas examinés montrent un rapport SO_4/Cl compris entre 0,135 et 0,150, c'est-à-dire très voisin de celui de l'eau de mer. Il en est de même pour le bassin où le rapport est compris entre 0,135 et 0,150, c'est-à-dire très voisin de celui de l'eau de mer. Il en est de même pour le bassin où le rapport est compris entre 0,137 et 0,1576.

TABLE 35.
Classification des eaux de la région de Nieuport.

Système A. REMANE (1958).
g Cl/‰

	Douces					Oligohalines									Meio-mesohalines													Polyhalines
	0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-----------30
Cal Plasschend. .						×	—	—	—	—	—	—	—	—	×													
Yser canalisé ...	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×									
Cal Veurne Amb.			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×									
Cal Dunkerque .				×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×			
Graningate Vl. .			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×					
Cr. Nieuwend. ...			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×									
Koolhofvaart ...			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×				
Bassin à flot ...											×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×

Système adapté d'après H. C. REDEKE et I. VALIKANGAS. Symposium des eaux saumâtres à Venise, 1958.

	Limnétiques	Mixo-oligohalines										Mixo-mesohalines													Mixo-polyhalines
	± 0,5	0	,5	,6	,7	,8	,9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-------± 30
Cal Plasschend. .			×	—	—	—	—	—	—	—	—	×													
Yser canalisé ...	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×									
Cal Veurne Amb.			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×									
Cal Dunkerque .			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×			
Graningate Vl. .			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×					
Cr. Nieuwend ...			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×									
Koolhofvaart ...			×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×					
Bassin à flot ...								×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×

TABLE 36.
Sulfates.
Répartition mensuelle.
SO_4 g/l.

Mois	Canaux flottables				Moyenne	Canaux non flottables			Moyenne	Bassin à flot
IX	0,722	1,190	1,406	1,455	1,193	1,771	1,274	—	1,522	2,725
X	0,482	1,013	1,446	2,120	1,265	0,733	0,658	0,490	0,627	2,642
XI	0,108	0,102	0,103	1,606	0,479	0,116	0,094	0,165	0,125	0,302
XII	0,118	0,102	0,049	0,065	0,083	0,081	0,076	0,230	0,129	0,372
I	0,108	0,104	0,80	0,097	0,097	0,097	0,106	0,095	0,099	0,745
II	0,133	0,122	0,086	0,239	0,145	0,093	0,108	0,101	0,100	0,588
III	0,108	0,099	0,085	0,300	0,148	0,099	0,091	0,055	0,081	0,664
IV	0,315	0,269	0,466	0,436	0,371	0,277	0,279	0,131	0,229	2,518
V	—	0,103	0,157	0,420	0,226	—	—	0,049	0,049	2,306
VI	0,323	1,252	0,687	0,669	0,732	0,975	0,757	0,338	0,690	0,930
VII	0,382	0,549	0,475	0,769	0,543	1,769	0,501	0,841	1,057	2,610
VIII	0,146	0,391	0,710	0,746	0,498	1,541	0,651	0,117	0,769	2,450
IX	0,326	0,138	0,240	0,790	0,373	0,190	0,136	0,163	0,163	2,435
				Moyenne	0,472				0,432	1,637

TABLE 37.

Le facteur SO_4/Cl.

Mois	Bassin à flot	Can. Plasschend.	Yser canalisé	Can. Verne Amb.	Can. Dunkerque	Graningate Vliet	Cr. Nieuwend.	Koolhof-vaart
IX	0,136	0,139	0,144	0,155	0,141	0,139	0,145	—
X	0,137	0,138	0,136	0,188	0,135	0,144	0,140	0,036
XI	0,225	0,144	0,962	0,142	0,363	0,173	0,236	0,136
XII	0,223	0,149	0,829	0,132	0,141	0,218	0,253	0,139
I	0,154	0,141	0,352	0,146	0,148	0,143	0,174	0,149
II	0,160	0,145	0,824	0,130	0,134	0,132	0,163	0,140
III	0,172	0,147	1,137	0,132	0,142	0,190	0,201	0,131
IV	0,140	0,129	0,187	0,154	0,139	0,136	0,191	0,137
V	0,142	—	0,408	0,147	0,153	—	—	0,141
VI	0,142	0,135	0,138	0,158	0,165	0,140	0,176	0,169
VII	0,137	0,134	0,142	0,135	0,139	0,136	0,137	0,137
VIII	0,137	0,148	0,143	0,138	0,146	0,137	0,137	0,104
IX	0,138	0,135	0,436	0,144	0,140	0,195	0,138	0,189

Si nous considérons les canaux individuellement et par groupe de canaux flottables et non flottables, nous trouvons des rapports comparables sauf pour l'Yser canalisé qui fait exception par ses rapports élevés.

Dans le grand bassin devant les écluses on a mesuré au cours de 12 heures, de demi-heure en demi-heure, les rapports suivants :

TABLE 38.

Variations du rapport SO_4/Cl au cours de 12 heures dans le grand bassin.

M. B. 6 h. 37	0,152	M. H.	0,141
	0,154		0,140
	0,153		0,141
	0,152		0,137
	0,147		0,140
	0,147		0,138
	0,146		0,140
	0,146		0,141
	0,146		0,139
	0,146		0,145
	0,145	18 h. 59	0,151

Toutes ces données nous conduisent aux considérations suivantes. On peut tirer de la table 37 que sur 100 cas examinés, la fréquence des rapports s'établit ainsi :

TABLE 39.

Fréquence des rapports SO_4Cl.

0,125	1 cas	1 %	
De 0,125 à 0,130	1 cas	1 %	
0,130 à 0,135	7 cas	7 %	
0,135 à 0,140	27 cas	27 %	57 %
0,140 à 0,145	20 cas	20 %	
0,145 à 0,150	10 cas	10 %	
0,150 à 0,155	3 cas	3 %	
0,155 à 0,160	3 cas	3 %	
0,160 à 0,165	2 cas	2 %	
0,165 à 0,170	2 cas	2 %	
0,170 à 0,175	3 cas	3 %	
0,175 à 0,180	1 cas	1 %	
0,180 à 0,185	—	—	
0,185 à 0,190	2 cas	2 %	
0,190 à 0,195	2 cas	2 %	
0,195 à 0,200	1 cas	1 %	
0,200 à 0,205	1 cas	1 %	
0,205 à 0,210	—	—	
0,210 à 0,215	—	—	
0,215 à 0,220	—	—	
0,220 à 0,225	1 cas	1 %	
0,225 à 0,230	1 cas	1 %	
+ 0,230	10 cas	10 %	

D'autre part, en extrayant maxima et minima des tables précédentes, avec les moyennes, on obtient les valeurs de la table 40.

TABLE 40.
Biotopes de Nieuport.
Rapport SO_4/Cl,
Maxima, minima et moyennes.

	Maxima	Minima	Moyennes
Bassin à flot	0,225	0,136	0,157
Canal de Plasschendaele ...	0,149	0,129	0,140
Canal Veurne-Ambacht	0,158	0,130	0,143
Canal de Dunkerque	0,336	0,134	0,160
Graningate Vliet	0,218	0,132	0,156
Crique de Nieuwendamme ...	0,253	0,137	0,174
Koolhofvaart	0,189	0,036	0,134
Bassin devant les écluses ...	0,1576	0,137	0,145
Yser canalisé	1,137	0,136	0,449

Nous avons enfin, aligné, par ordre décroissant, toutes les valeurs de Cl trouvées avec la teneur correspondante en SO_4 et le rapport SO_4/Cl. Sans être constant, le rapport reste dans des limites assez étroites, quelle que soit la chlorinité. Nous relevons de 0,136 à 0,146. Nous ne publierons pas ici les tables correspondantes afin de ne pas allonger inutilement cette énumération. Elles seront publiées autre part.

Nous avons recherché ensuite les valeurs aberrantes aux fins d'examiner si elles correspondent à des variations déterminées d'autres facteurs.

On remarque tout de suite que les valeurs anormales se manifestent surtout à des chlorinités basses. Le phénomène se produit principalement dans l'Yser canalisé, la Crique de Nieuwendamme; la Graningate Vliet, la Koolhofvaart.

L'explication de ces valeurs aberrantes est à chercher sans doute dans les réactions de réduction des sulfates par les bactéries sulfureuses. Nous y reviendrons plus tard.

g. — Les phosphates.

Comme nous l'avons déjà dit précédemment au sujet des eaux saumâtres de la Province de Flandre orientale septentrionale, l'interprétation de la teneur en phosphates est très délicate dans le cas d'eaux situées dans des régions à culture intensive. Nous y ajouterions volontiers dans les cas qui nous occupent ici : et d'industrialisation progressive. Pratiquement toutes ces eaux sont plus ou moins influencées par l'activité humaine. Nous avons cependant dosé cet élément de manière à pouvoir tirer parti plus tard des renseignements obtenus.

La table 41 nous montre, entre autres, que les moyennes obtenues pour les canaux flottables et non flottables, sont pratiquement semblables.

h. — Les nitrates.

Les teneurs en nitrates sont souvent élevées : jusque 100 mg NO_3 par litre, dues probablement à l'influence humaine. Comme on peut le voir dans la table 42, les variations au cours de l'année ont été énormes : de 0,0 à 100 mg/litre. Malgré la similitude de la moyenne générale pour les deux catégories de canaux, il y a des différences individuelles que nous essayerons d'expliquer plus tard.

i. — La silice.

Les teneurs en silice sont généralement assez élevées, sans atteindre toutefois des taux remarquables. Comme pour les phosphates et les nitrates, il y a analogie entre les deux catégories de canaux.

V. — LE PHYTOPLANCTON.

Toutes choses égales, la florule de la région telle que nous avons eu l'occasion de l'étudier au cours de cette période, se décompose comme suit. Sur 168 espèces inventioriées, on compte :

27	*Chlorophyceae*	soit 16,07 %
75	*Bacillariophyceae*	44,64 %
5	*Chrysophyceae*	2,97 %
2	*Silicoflagellatae*	1,19 %
36	*Dinophyceae*	21,42 %
1	*Cryptomonadinae*	0,59 %
8	*Euglenophyceae*	4,76 %
10	*Cyanophyceae*	5,95 %
4	*Bacteriaceae*	2,38 %

TABLE 41.
Phosphates.
Répartition mensuelle.
PO_4 mg/l.

Mois	Canaux flottables				Moyenne	Canaux non flottables			Moyenne	Bassin à flot
IX	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	—	0,000	0,000
X	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
XI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
XII	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
II	0,125	0,235	0,5	0,3	0,29	0,125	0,3	0,535	0,320	0,5
III	0,8	0,235	0,665	0,06	0,440	0,0	0,54	0,235	0,258	0,0
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,580	0,12	0,16	0,287	0,0
V	—	0,0	0,8	0,06	0,286	—	—	0,635	0,635	0,235
VI	0,75	4,75	0,88	0,8	1,795	1,0	0,58	0,850	0,810	0,9
VII	0,19	0,35	0,25	0,0	0,198	1,15	—	0,880	1,015	0,2
VIII	0,125	1,75	1,60	0,7	1,044	1,25	1,2	2,90	1,783	0,165
IX	0,0	0,375	5,88	0,18	1,069	2,11	0,84	1,385	1,445	0,213
				Moyenne	0,436				0,489	0,170

TABLE 42.
Nitrates.
Répartition mensuelle.
NO_3 mg/l.

Mois	Canaux flottables				Moyenne	Canaux non flottables			Moyenne	Bassin à flot
IX	00,00	00,00	00,00	00,00	00,000	00,00	00,00	00,00	00,000	00,00
X	25,0	50,0	50,0	50,0	43,750	73,5	50,0	6,0	41,166	80,0
XI	32,5	25,0	60,0	0,0	29,375	50,0	60,0	23,5	44,5	43,5
XII	93,5	43,5	43,5	35,0	53,875	35,0	73,5	80,0	62,833	28,5
I	43,5	43,5	50,0	21,2	39,550	21,0	12,5	80,0	37,833	20,0
II	60,0	22,0	100,0	80,0	65,5	0,0	12,5	80,0	30,833	20,0
III	23,5	28,5	80,0	90,0	55,5	50,0	23,5	70,0	47,833	23,5
IV	22,5	93,0	100,0	100,0	78,875	15,0	100,0	100,0	71,666	10,0
V	—	30,0	0,0	50,0	26,666	—	—	0,0	0,0	0,0
VI	0,0	5,0	0,0	0,0	1,25	0,0	—	0,0	0,0	0,0
VII	80,0	80,0	80,0	60,0	75,0	80,0	60,0	80,0	73,333	60,0
VIII	—	0,0	0,0	2,5	0,833	0,0	—	75,0	37,5	2,5
IX	1,825	9,7	1,225	1,83	3,645	1,825	5,75	1,225	2,933	8,65
				Moyennes	36,448				34,648	22,819

TABLE 43.

Silice. SiO_2 mg/l.

Répartition mensuelle.

Mois	Canaux flottables				Moyenne	Canaux non flottables			Moyenne	Bassin à flot
X	10,7	21,4	21,4	42,8	24,0	42,8	21,4	—	32,1	—
XI	42,8	21,4	—	—	32,1	42,8	42,8	21,4	35,6	—
XII	14,98	10,7	32,1	37,45	23,80	14,98	10,7	32,1	19,26	23,54
I	23,54	14,98	42,8	42,8	31,03	21,4	10,7	14,8	15,6	42,8
II	32,10	21,4	32,1	32,1	29,42	32,1	32,1	32,1	32,1	21,4
III	33,7	44,94	40,25	53,5	43,09	40,12	35,31	40,25	38,56	44,94
IV	26,75	35,31	21,4	35,36	29,70	26,75	35,31	26,75	29,60	18,19
V	—	53,25	40,25	35,31	42,93	—	—	53,5	53,5	18,19
VI	18,08	4,12	40,12	23,75	21,51	46,82	13,38	44,15	34,78	—
VII	49,22	44,94	35,31	21,51	37,74	33,44	40,13	36,11	36,56	18,19
VIII	39,05	13,37	13,37	26,75	23,13	13,37	26,75	39,05	26,39	13,37
IX	29,96	29,96	34,24	16,65	27,70	29,96	29,96	29,96	29,96	29,96
				Moyennes	30,51				32,00	25,62

Le plancton renferme donc surtout des *Bacillariophyceae* et des *Dinophyceae*. La présence de ce dernier groupe laisse donc pressentir un phytoplancton à caractère marin très accusé.

Le calcul des espèces marines de ce plancton donne le résultat suivant : sur 168 espèces planctoniques, 99 sont typiquement marines, soit 59 % du plancton total.

La répartition géographique des groupes phytoplanctoniques donnée dans la table 44 montre des résultats assez importants.

Les *Dinophyceae*, groupe essentiellement marin, ont été rencontrées uniquement dans le Canal de Nieuwendamme, l'Yser canalisé, le Canal de Veurne-Ambacht, le Canal de Dunkerque et la Koolhofvaart. On n'en a pas dénombré dans les échantillons de plancton prélevés dans le Bassin à flot.

On a trouvé des *Coccolithophoridae* dans la Graningate vliet et des *Silicoflagellatae* dans le Bassin à flot. La première de ces deux constatations est au moins bizarre.

Le Bassin à flot recèle le plus grand nombre d'espèces de *Bacillariophyceae*. Il est immédiatement suivi par la Koolhofvaart, en communication directe avec l'estuaire, de sorte que le grand nombre d'espèces s'explique aisément.

Nous terminerons ce très bref exposé sur le phytoplancton par une énumération systématique des espèces. Selon les possibilités, on ajoutera quelques commentaires à certaines espèces intéressantes ou peu communes.

ENUMERATION SYSTEMATIQUE DES ESPECES PHYTOPLANCTONIQUES.

Classe CHLOROPHYCEAE.

Actinastrum Hantzschii LAGERHEIM C., 1882.

Répartition : Canal du Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque, Bassin à flot.

Ankistrodesmus falcatus (CORDA O.) RALFS J., 1848.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht.

var. mirabile WEST W. et G. S., 1904.

Répartition : Canal de Dunkerque.

TABLE 44.

Répartition géographique des groupes phytoplanctoniques.

Résultats en % du nombre d'espèces.

Biotope	Chloro-phyceae	Bacillario-phyceae	Chryso-phyceae	Eugleno-phyceae	Coccoli-thophoridae	Dino-phyceae	Cryptomo-nadinae	Silico-flagellatae	Cyano-phyceae	Chloro-bacteria-ceae
Graningate Vliet	33,3	41,66	4,16	8,33	4,16	—	—	—	8,33	—
Canal Plasschendaele ...	44,8	44,8	6,8	3,4	—	—	—	—	—	—
Canal Nieuwendamme ...	31,03	48,27	3,44	3,44	—	6,88	—	—	6,88	—
Yser canalisé	46,43	25,00	3,57	3,57	—	3,57	—	—	17,86	—
Veurne-Ambacht	32,14	39,28	3,57	10,71	—	7,14	—	—	7,14	—
Dunkerque	36,11	44,44	2,77	2,77	—	8,33	—	—	5,55	—
Koolhofvaart	17,39	65,21	—	—	—	4,34	4,34	—	8,68	+
Bassin à flot	17,24	79,31	—	—	—	—	—	3,45	—	—

Chlorogonium euchlorum EHRENBERG C. G., 1830.

Répartition : Nieuport (L. ERRERA et J. MASSART, 1907).

Coelastrum microporum NAGELI C. W. ex BRAUN A., 1855.

Répartition : Canal de Plasschendaele, Canal de Dunkerque.

Crucigenia quadrata MORREN Ch., 1830.

Répartition : Canal de Plasschendaele, Yser canalisé.

Crucigenia Tetrapedia (KIRCHNER O.) WEST W. et G. S., 1902.

Répartition : Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Canal du Veurne-Ambacht.

Eudorina elegans EHRENBERG C. G., 1838.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (K. LOPPENS, 1906-1907).

Kirchneriella lunaris (KIRCHNER O.) MOBIUS M., 1894.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque, Koolhofvaart. Signalée par J. SCHOUTEDEN-WÉRY (1910) à Coxyde.

Pandorina morum (MULLER O. F.) BORY J. B., 1824.

Répartition : Yser canalisé, Canal de Dunkerque.

Pediastrum Boryanum (TURPIN P. J.) MENEGHINI G., 1840.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (K. LOPPENS, 1906-1907), Canal de Plasschendaele, Canal de Dunkerque, Bassin à flot.

Pediastrum duplex MEYEN F. J. F., 1829.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Bassin à flot. Crique de Nieuwendamme (K. LOPPENS, 1906-1907) sub *Pediastrum pertusum* KUTZING.

var. clathratum (BRAUN A.) LAGERHEIM G., 1882.

Répartition : Canal de Dunkerque.

Pediastrum Tetras (EHRENBERG C. G.) RALFS J., 1844.

Répartition : Canal de Plasschendaele.

Pteromonas alata COHN F., 1854.

Répartition : Nieuport (J. MASSART, 1907).

Pleuromonas jaculans PERTY M., 1864.

Répartition : Ancienne Crique de Furnes (XI-1910, W. CONRAD).

Scenedesmus acuminatus (LAGERHEIM C.) CHODAT R., 1902.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque, Bassin à flot.

Scenedesmus arcuatus LEMMERMANN E., 1899.

Répartition : Canal de Plasschendaele, Koolhofvaart.

Scenedesmus hystrix LAGERHEIM C., 1882.

Répartition : Yser canalisé, Canal de Dunkerque.

Scenedesmus obliquus (TURPIN P. J.) KUTZING F. T., 1833.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Canal de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque.

Scenedesmus opoliensis RICHTER P., 1896.

Répartition : Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque.

Scenedesmus quadricauda (Turpin P. J.) de Brebisson A., 1835.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal de Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque, Koolhofvaart, Bassin à flot.

Staurastrum paradoxum Meyen F. J. F., 1828

Répartition : Yser canalisé.

Tetraedron minimum (Braun A.) Hansgirg A., 1888.

Répartition : Graningate Vliet.

Tetraedron trigonum (Nageli C. W.) Hansgirg A., 1888.

Répartition : Yser canalisé.

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schroeder B.) Lemmermann E., 1900.

Répartition : Yser canalisé.

Volvox globator Linné, 1758.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (K. Loppens, 1906-1907).

Classe BACILLARIOPHYCEAE.

Achnanthes longipes Agardh C. A., 1832.

Répartition : Canal de Dunkerque.

Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs J., var. Ralfsii (Smith W.) Hustedt F., 1930.

Synonyme : *Actinocyclus Ralfsii* (Smith W.) Ralfs J., 1861.

Répartition : Huitrière (J. Schouteden-Wéry, 1910).

Actinoptychus splendens (Ehrenberg C. G.) Ralfs J., 1861.

Répartition : Crique de Nieuwendamme.

Sans être rare, *Actinoptychus splendens* est peu répandue dans les eaux belges. On l'observe aussi régulièrement pendant les mois moins chauds, mais en spécimens plus disséminés. Beaucoup d'entre-eux à l'état vide, en qualité d'épaves flottantes, relevées du fond, en même temps que d'autres sédiments légers, par l'agitation des flots.

Actinoptychus undulatus (Bailey J. B.) Ralfs J., 1861.

Répartition : Koolhofvaart, Bassin à flot.

Forme benthique se rencontrant parfois dans le plancton. Salinités relativement élevées. Espèce constante dans les eaux belges, mais très rare pendant les mois les plus chauds : juin, juillet, août; plus ou moins bien représentée tout le reste de l'année, jamais commune (Nieuport, bassin).

Il est à remarquer qu'elle produit souvent sur nos côtes, particulièrement en octobre, des auxospores, dont il est facile d'observer les phénomènes de production de la cellule régénérée et des premières subdivisions de celle-ci (A. Meunier, 1915).

C'est une forme marine (W. Conrad et H. Kufferath, 1954) constante dans les eaux belges, abondante dans la vase, rare dans le plancton, pénétrant fort loin dans les fleuves.

Signalée près de Nieuport (huîtrière) par J. Schouteden-Wéry (1900), dans le bassin de chasse d'Ostende, dans l'estuaire du Weser (C. Brockmann, 1935), dans l'Elbe inférieure (H. Volk), dans de nombreuses stations néerlandaises de salinité de 5 à 3,5 ‰ (P. J Van Breemen). H. C. Redeke (1935) l'indique comme fréquente dans les eaux mésohalines et dans l'embouchure des fleuves. C. H. Ostenfeld (1913) donne l'espèce comme forme de fond, tychopélagique, apparaissant dans les eaux à la fin de l'automne et de l'hiver (agitation due aux vagues) mais, d'après H. H. Gran (1927), elle n'est jamais abondante dans le plancton.

F. Hustedt (1939) signale cette espèce méso- à euhalobe, euryhaline, comme très fréquente dans les sédiments de l'Escaut jusqu'à la mer et les stations côtières.

Signalée (L. Van Meel, 1944) dans les eaux saumâtres poldériennes de l'Escaut.

Amphiprora alata (Ehrenberg C. G.) Kutzing F. T., 1844.

Répartition : Graningate Vliet, Crique de Nieuwendamme, Canal de Veurne-Ambacht.

Asterionella formosa Hassall A. H., 1855.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (K. Loppens, 1906-1907), Canal de Dunkerque.

Asterionella japonica CLEVE P. T., 1878.

Répartition : Chenal de l'Yser (A. MEUNIER), (L. VAN MEEL, juillet 1935 et 1936), Canal de Dunkerque, Bassin à flot.

Asterionella japonica est l'une des espèces les plus constantes et des plus abondantes dans le microplancton de la Mer Flamande. Elle est souvent l'un des facteurs principaux par la quantité de ses colonies. Le maximum a lieu au printemps. Déjà en février la période d'abondance peut commencer dans la région méridionale, c'est-à-dire la Manche et la Mer Flamande, mais non dans les parties centrale et septentrionale. En mai, le maximum a lieu dans ces dernières régions et disparaît en même temps dans le Sud.

Asterionella japonica est une espèce néritique relativement sténotherme et stenohaline.

Bacillaria paradoxa (GMELIN C. G.) SMITH W., 1856.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (K. LOPPENS, 1906-1907).

Bacteriastrum hyalinum LAUDER H. S., 1864.

Répartition : Chenal de l'Yser (A. MEUNIER), (L. VAN MEEL, juillet 1935 et 1936).

Bellerochea malleus (BRIGHTWELL T.) VAN HEURCK H., 1881.

Répartition : Chenal de l'Yser (A. MEUNIER), (L. VAN MEEL, VII-1935 et 1936).

Biddulphia-alternans (BAILEY J. B.) VAN HEURCK H., 1880-1881.

Répartition : Bassin à flot.

Biddulphia aurita(LYNGBYE H. C.), DE BREBISSON A. et GODEY, 1838.

Répartition : Canal de Dunkerque, Koolhofvaart, Bassin à flot.

Néritique, accidentellement dans le plancton pélagique. Ne paraît se trouver, d'après A. MEUNIER (1915) dans les eaux belges, comme dans son milieu naturel. H. KUFFERATH (1952) l'a observée dans des échantillons de plancton d'Ostende (1906, 1949), Nieuport (1906), Coq-sur-mer (1906), Zeebrugge (1906), Blankenberghe (1906), La Panne (1906), dans l'Escaut à Zandvliet (1906) et au Bateau-phare « WANDELAER » (1909).

A été rencontrée (H. KUFFERATH, 1952) surtout et fréquemment au printemps depuis fin mars à la mi-mai et a présenté une culmination secondaire en août et surtout en septembre. Cette espèce a été constatée dans les régions côtières et est absente dans celles de haute mer, ainsi qu'en dehors des périodes de culmination dans toutes les stations étudiées.

Signalée en outre dans l'huitrière à Nieuport par J. SCHOUTEDEN-WÉRY (1910).

Biddulphia Favus (EHRENBERG C. G.) VAN HEURCK H., 1885.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (XII-1906; III-1907, K. LOPPENS sub *Triceratium Favus*). Huitrière à Nieuport (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).
Canal de Dunkerque, Koolhofvaart, Canal de Veurne-Ambacht.

Biddulphia granulata ROPER F. C. S., 1859.

Répartition : Bassin à flot.

Biddulphia regia (SCHULZE M.) OSTENFELD C. H., 1908.

Répartition : Bassin à flot.

Biddulphia rhombus (EHRENBERG C. G.) SMITH W., 1856.

Répartition : Chenal de l'Yser (L. VAN MEEL, VII-1936).
Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Canal de Dunkerque, Bassin à flot.

Biddulphia sinensis GRÉVILLE R. K., 1866.

Répartition : Yser canalisé, Canal de Dunkerque, Koolhofvaart, Bassin à flot.

Très répandue en Mer du Nord (L. VAN MEEL, 1957).

Caloneis formosa (GREGORY W.) CLEVE P. T., 1894.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Chaetoceros ceratosporus OSTENFELD C. H., 1910.

Répartition : Canal du Veurne-Ambacht (A. MEUNIER).

Chaetoceros danicus Cleve P. T., 1889.

Répartition : Koolhofvaart, Bassin à flot.

Néritique, holoplanctonique, euryhaline avec un optimum très bas, forme automnale et estivale.

Chaetoceros didymus Ehrenberg C. G., 1845.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (A. Meunier).
Bassin à flot.

S'observe couramment dans la Mer Flamande, particulièrement en septembre. Toutes les parties de la Mer du Nord. Forme néritique (C. H. Ostenfeld, 1913) ne se répandant pas au large dans les eaux océaniques. Eurytherme, euryhaline.

Chaetoceros Eibenii (Grunow A.) Meunier A., 1913.

Répartition : Canal de Dunkerque.

La plus grande des espèces de la Mer Flamande, ou on la rencontre fréquemment. Assez souvent dans le Bas-Escaut.

Chaetoceros exospermum Meunier A., 1913.

Répartition : A. Meunier a observé cette espèce dans la Crique de Nieuwendamme, en abondance en juin 1907. A été revue à l'état sporadique dans le canal de Nieuport à Furnes. Crique de Nieuwendamme, Canal de Plasschendaele, Bassin à flot.

Cocconeis placentula Ehrenberg C. G., 1838.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. Schouteden-Wéry, 1910).

Cocconeis scutellum Ehrenberg C. G., 1838.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. Schouteden-Wéry, 1910).

Coscinodiscus marginatus Ehrenberg C. G., 1841.

Répartition : Bassin à flot.

Coscinodiscus oculus-iridis Ehrenberg C. G., 1839.

Répartition : Bassin à flot.

Assez rarement dans le plancton des eaux belges (A. Meunier, 1915). Cette espèce (L. Mangin, 1913) se rencontre du début de novembre et disparaît au milieu de mars, avec un maximum fin décembre et début janvier. Elle se rencontre parfois sporadiquement dans les autres mois de l'année, mais toujours très rarement.

Coscinodiscus perforatus Ehrenberg C. G., 1844.

Répartition : Bassin à flot.

Coscinodiscus radiatus Ehrenberg C. G., 1839.

Répartition : Canal de Plasschendaele.

On rencontre régulièrement cette espèce dans la Mer Flamande, en quantité, sauf pendant les mois les plus chauds de l'année : juin, juillet, août, où elle est plus rare, si ce n'est sur le littoral immédiat (A. Meunier, 1915). Huitrière (Nieuport) (J. Schouteden-Wéry, 1910).

Coscinodiscus subtilis Ehrenberg C. G., 1841.

Répartition : Koolhofvaart.

var. Normannii Van Heurck H., 1880-1885.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (XII-1906, III-1907, K. Loppens). Canal de Dunkerque.

Cyclotella comta (Ehrenberg C. G.) Kutzing F. T., 1849.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Canal de Veurne-Ambacht, Koolhofvaart.

Cyclotella Meneghiniana Kutzing F. T., 1849.

Répartition : Yser canalisé, Canal de Dunkerque, Bassin à flot.

Diatoma elongatum (Lyngbye H. C.) Agardh C. A., 1824.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme.

Diatoma vulgare BORY J. B., 1828.

Répartition : Crique de Nieuwendamme, X/XI-1906; V/VI-1907 (K. LOPPENS).
Yser canalisé, Canal de Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque.

Ditylium Brightwellii (WEST W.) GRUNOW A., 1881.

Répartition : Chenal de l'Yser, VIII-1935 et 1936 (L. VAN MEEL).

Eupodiscus argus EHRENBERG C. G., 1839.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Fragilaria crotonensis KITTON J., 1869.

Répartition : Yser canalisé, Koolhofvaart.

Grammatophora marina (LYNGBYE H. C.) KUTZING F. T., 1844.

Répartition : Bassin à flot.

Guinardia flaccida (CASTRACANE R.) PERAGALLO H., 1892.

Répartition : Chenal de l'Yser, VIII-1935 (L. VAN MEEL).

Espèce estivale (L. MANGIN, 1913) qui caractérise le plancton d'été. Répandue dans toutes les parties de la Mer du Nord.

Gyrosigma balticum (EHRENBERG C. G.) RABENHORST L., 1853.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Hyalodiscus stelliger BAILEY J. B., 1855.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Lithodesmium undulatum EHRENBERG C. G., 1841.

Répartition : Chenal de l'Yser, VIII-1936 (L. VAN MEEL).
Canal de Plasschendaele.

Melosira Borreri Gréville R. K., 1833.

Répartition : Canal de Plasschendaele, Canal du Veurne-Ambacht.

Forme littorale, tychopélagique, largement répandue, connue des côtes européennes, américaines et asiatiques. Elle n'appartient pas réellement au plancton, mais est enlevée au fond par la turbulence provoquée par les vagues ou par d'autres facteurs encore.

On la trouve un peu partout, depuis le Golfe de Bothnie jusqu'en Manche mais, en règle générale, en petit nombre seulement. Dans la plupart des endroits, elle est clairsemée et sans aucune relation avec les différentes saisons, apparaissant, toutefois, le plus souvent, en février lorsque la mer est agitée et la température basse, et le plus fréquemment en eau peu profonde. Son apparition dans le plancton indique que la côte et les eaux peu profondes sont proches. L'espèce est eurytherme et euryhaline, en relation avec son caractère littoral. On ne la trouve pas dans l'océan.

A. Meunier (1915) considère *Melosira Borreri* comme espèce saumâtre, plutôt que marine, bien que les pêches du littoral en recueillent parfois des chaînettes assez longues. Plus souvent, cependant, ce sont des spécimens isolés ou géminés qui se sont laissé entraîner par les flots. Signalée par J. Schouteden-Wéry (1910) à l'huitrière de Nieuport.

Melosira nummuloides (Dillwyn L. W.) Agardh C. A., 1824.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. Schouteden-Wéry, 1910).

Melosira sulcata (Ehrenberg C. G.) Kutzing F. T., 1844.

Répartition : Bassin à flot.

Largement répandue depuis l'Arctique jusqu'à la Mer du Nord et les côtes Ouest de la France. Signalée régulièrement au « West-Hinder ». D'après C. E. Lucas (1940), c'est une espèce très répandue en Mer du Nord, trouvée chaque mois entre 1932 et 1937, mais rarement en très grandes quantités; elle est la plus abondante en automne. En général elle a une distribution plutôt côtière et n'a pas été trouvée souvent dans les régions centrales. Comme on pouvait s'y attendre, on la trouve le plus souvent dans les zones à débris, très abondantes en Mer du Nord à certaines époques. Forme très répandue en Mer Flamande, où elle est constante et se retrouve, peut-on dire, dans tous les échantillons de pêche planctonique, mais jamais en grandes quantités d'exemplaires. Les colonies sont souvent mortes et flottent à la façon d'un sédiment léger.

Espèce tempérée et tychopélagique, largement répandue le long des côtes continentales, mais non dans les régions arctiques. Elle vit toute

l'année sur le fond de la mer, mais est fréquemment répartie parmi le plancton par les mouvements de l'eau, qui la soulèvent du fond. Elle reste flotter un certain temps, mais semble ne point se propager sur une grande étendue.

Melosira sulcata constitue dans nos régions un exemple typique d'espèce tychopélagique. On la trouve durant toute l'année dans les eaux peu profondes et mouvementées de la Manche, dans toute la Mer du Nord, spécialement cependant le long des côtes, mais non dans la partie centrale en été; elle est relativement commune autour de l'Ecosse, des îles Faeroë et un peu à l'Ouest vers l'Islande. D'autre part, on ne la trouve apparemment pas dans l'Atlantique Nord, ni dans la Mer Norvégienne.

Eu égard à son caractère tychopélagique et ses parois relativement épaisses, on la trouve le plus souvent en hiver, lorsque les eaux côtières sont très remuées et que la température est basse, c'est-à-dire au moment où la viscosité de l'eau est la plus grande. On la trouve le plus fréquemment en février, dans la Mer Flamande, son maximum se situe déjà en automne.

En février, la quantité diminue et, en août, le minimum est atteint partout dans la région. Pendant le minimum estival, elle est présente partout, mais éparpillée; cependant elle est relativement fréquente en Manche et en Mer Flamande, après le minimum, on assiste à un accroissement progressif pendant l'automne. Une espèce littorale comme *Melosira sulcata* est eurytherme et euryhaline, mais demande toutefois une salinité relativement élevée.

Huitrière à Nieuport (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Melosira varians AGARDH C. A., 1830.

Répartition : Yser canalisé, Canal de Dunkerque, Koolhofvaart, Bassin à flot.

Navicula cryptocephala KUTZING F. T., 1844.

Répartition : Craningate Vliet, Canal de Plasschendaele; Crique de Nieuwendamme, Canal de Veurne-Ambacht.

var. intermedia GRUNOW A., 1896.

Répartition : Crique de Nieuwendamme.

Navicula rhynchocephala KUTZING F. T., 1896.

Répartition : Graningate Vliet.

Navicula salinarum GRUNOW A., 1880.

Répartition : Canal de Dunkerque, Koolhofvaart.

Nitzschia acicularis (KUTZING F. T.) SMITH W., 1853.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Canal de Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque, Koolhofvaart.

Nitzschia closterium (EHRENBERG C. G.) SMITH W., 1853.

Répartition : Canal du Veurne-Ambacht.

Nitzschia longissima (DE BREBISSON A.) RALFS J.
fa parva VAN HEURCK H., 1880-1885.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Nitzschia seriata CLEVE P. T., 1883.

Répartition : Crique de Nieuwendamme.

Nitzschia sigma SMITH W., 1853.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Nitzschia sigmoidea (NITZSCH C. L.) EHRENBERG C. G., 1853.

Répartition : Crique de Nieuwendamme.

Pinnularia viridis (NITZSCH C. L.) EHRENBERG C. G., 1838.

Répartition : Crique de Nieuwendamme.

Pleurosigma angulatum (QUECKETT J.) SMITH W., 1853.

Répartition : Graningate Vliet, Crique de Nieuwendamme, Canal de Veurne-Ambacht, Koolhofvaart. Huitrière (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Pleurosigma fasciola SMITH W., 1852.

Répartition : Koolhofvaart.

Raphoneis amphiceros EHRENBERG C. G., 1844.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

var. rhombica GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1885.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Rhizosolenia imbricata BRIGHTWELL T. var. Shrubsolei (CLEVE P. T.) VAN HEURCK H., 1899.

Répartition : Canal de Plasschendaele, Bassin à flot.

Très abondante dans les eaux du littoral belge. Ne fait presque jamais défaut au voisinage du « WEST-HINDER ».

Rhizosolenia setigera BRIGHTWELL T., 1858.

Répartition : Canal de Dunkerque, Koolhofvaart, Bassin à flot.

Rhizosolenia Stolterfothii PERAHALLO H., 1888.

Répartition : Yser canalisé.

Répandue dans toutes les parties de la Mer du Nord. Occupe une place très importante dans le plancton (A. MEUNIER, 1915). Suivant L. MANGIN (1913), espèce exclusivement estivale, apparaissant à la fin d'avril pour disparaître dans la première quinzaine d'octobre; elle offre un premier maximum en juin et un second plus important à la fin d'août et au début de septembre.

Schizonema Grevillei AGARDH C. A., 1830-1832.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Skeletonema costatum (GRÉVILLE R. K.) CLEVE P. T., 1878.

Répartition : Bassin à flot.

S'observe régulièrement à l'état disséminé, dans les eaux marines de la côte belge, en toutes saisons, mais plus spécialement pendant les mois d'hiver et de printemps.

Suivant W. CONRAD et H. KUFFERATH (1954), espèce littorale et de fond, facilement libérée dans le plancton, commune dans la Mer du Nord et de la Baltique, apparaît souvent en masse dans l'estuaire des

fleuves; ne semble pas être fort affectée par la salinité des eaux (M. V. LEBOUR, 1930).

F. HUSTEDT (1939) l'indique comme forme marine néritique, méso- à euhalobe, surtout euryhaline. C. H. OSTENFELD (1913) note que cette espèce préfère des températures basses et des salinités assez élevées, elle est eurytherme et euryhaline; maxima ordinairement au printemps (mars) et en automne, mais peut apparaître en masse à d'autres époques; elle peut aussi prospérer dans les eaux de faible salinité.

Espèce néritique largement répandue à caractère septentrional. Sa répartition est généralement limitée aux eaux côtières et les deux seules régions où elle fait défaut sont plus océaniques : la Mer de Norvège et l'Atlantique. Durant la période optimale c'est un organisme très abondant qui peut former la majeure partie du plancton.

Stephanopyxis turris
(GRÉVILLE R. K. et ARNOTT G.) RALFS J., 1861.

Répartition : Chenal de l'Yser, VIII-1935 (L. VAN MELL).

Espèce néritique tempérée et subtropicale, connue de la côte ouest de l'Europe, eurytherme et euryhaline, mais avec un optimum élevé. Espèce assez rare dans nos régions, ne jouant qu'un rôle subordonné dans le plancton. On la rencontre dans toute la Mer du Nord, excepté dans les parties les plus méridionales, vers le Nord, elle atteint les Shetland et la Norvège, jusque vers le 63° latitude Nord.

Surirella gemma EHRENBERG C. G., 1839.

Répartition : Crique de Nieuwendamme, VI, VII, VIII, IX, X, XI-1906; I, II, III, IV, V-1907 (K. LOPPENS); Huitrière de Nieuport (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Surirella striatula TURPIN P. J. F., 1828.

Répartition : Crique de Nieuwendamme, V-1907 (K. LOPPENS).

Synedra acus KUTZING F. T., 1844.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal de Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque, Koolhofvaart, Bassin à flot.

Synedra affinis KUTZING F. T., 1844.

Répartition : Huitrière (Nieuport) (J. SCHOUTEDEN-WÉRY, 1910).

Synedra capitata EHRENBERG C. G., 1836.

Répartition : Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Canal du Veurne-Ambacht.

Synedra Ulna (NITZSCH C. L.) EHRENBERG C. G., 1838.

Répartition : Graningate Vliet.

Classe CHRYSOPHYCEAE.

Centritractus belonophorus LEMMERMANN E., 1900.

Répartition : Canal de Plasschendaele.

Hymenomonas roseola STEIN F., 1878.

Répartition : Nieuport Lombartzijde (J. MASSART).

Synura uvella EHRENBERG C. G., 1838.

Répartition : Crique de Nieuwendamme, VIII, IX-1906; I, II, III, IV, V-1907 (K. LOPPENS).
Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Crique de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque.

Coccochrysis subsalsa CONRAD W., 1926.

Répartition : Yser (W. CONRAD, 1913).

Syracosphaera pulchra LOHMANN H., 1902.

Répartition : Canal de Plasschendaele (J. MASSART).

Classe SILICOFLAGELLIDAE.

Dictyocha fibula EHRENBERG C. G., 1839.

Répartition : Graningate Vliet, Bassin à flot.

Classe DINOPHYCEAE.

Amphidinium operculatum CLAPAREDE E. et LACHMAN J., 1858.

Répartition : Nieuport (Lombartzijde) (J. MASSART).

Espèce marine très halotolérante, euhalobe, euryhaline; une des formes les plus communes de la Mer du Nord. A Lilloo (Bas-Escaut) elle contribue, dans un des étangs saumâtres, à la coloration brunâtre de l'eau (W. CONRAD et H. KUFFERATH, 1954).

Amphidinium pellucidum HERDMAN C. E., 1911.

Répartition : Canal de Dunkerque.

Espèce euryhaline, euhalobe, psammophile.

Amylax diacantha MEUNIER A., 1919.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER, VIII-1907).

Ceratium fusus (EHRENBERG C. G.) DUJARDIN M. F., 1841.

Répartition : Bassin à flot (W. CONRAD, 1939).

Coolia monotis MEUNIER A., 1919.

Répartition : Bassin de l'Yser (A. MEUNIER). Huitrière à Nieuport.

Exuviaella marina CIENKOWSKI L., 1881.

Répartition : Lombartzijde (J. MASSART sub : *Dinopyxis laevis* STEIN F.).

Glenodinium bipes PAULSEN O., 1904.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER).

Glenodinium lenticula (BERGH C. H.) SCHILIER J., 1937.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER, abondante VIII-1908).

Forme eurytherme et euryhaline.

Glenodinium foliaceum STEIN F., 1883.

Répartition : Canal de Dunkerque.

Goniaulax cochlea MEUNIER A., 1919.

Répartition : Bassin à flot, VIII-1907 (A. MEUNIER).

Très rare dans le plancton au large de la côte belge. Trouvée en abondance dans le bassin de Nieuport, pendant le mois d'août 1907.

Goniaulax polyedra STEIN F., 1883.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER), (W. CONRAD).

Espèce nettement néritique (C. A. KOFOID). Cette espèce est très rare dans les échantillons provenant du large de la Mer Flamande. Elle abonde, au contraire, dans le bassin à flot (A. MEUNIER, 1919).

Goniaulax spinifera (CLAPAREDE E. et LACHMANN J.) DIESING K. M., 1866.

Répartition : Bassin à flot (W. CONRAD, 1939).

Goniaulax triacantha JORGENSEN E. var. subinermis W. CONRAD, 1939.

Répartition : Bassin à flot (W. CONRAD, 1939).

Gymnodinium fissum (EHRENBERG C. G.) STEIN F., 1883.

Répartition : Lombartzijde (J. MASSART).

Gymnodinium oppressum CONRAD W., 1926.

Répartition : Koolhofvaart.

Gymnodinium pygmaeum LEBOUR M. V., 1925.

Répartition : Crique de Nieuwendamme.

Gyrodinium fusiforme KOFOID C. A. & SWEZY O., 1921.

Synonyme : *Spirodinium fusus* MEUNIER A., 1910.

Répartition : Bassin à flot.

Oxyrrhis marina DUJARDIN M. F., 1841.

Répartition : Lombartzijde (J. MASSART).

Peridinium claudicans PAULSEN O., 1905.

Répartition : Bassin à flot (W. CONRAD, 1939).

Forme euryhaline, euhalobe.

Peridinium conicum (GRAN H. H.) OSTENFELD C. H. et SCHMIDT J., 1900.

Répartition : Bassin à flot (W. CONRAD, 1939).

Peridinium fimbriatum MEUNIER A., 1919.

Répartition : Bassin à flot, huitrière de Nieuport (A. MEUNIER).

Peridinium globulus STEIN F. var. quarnerense SCHRODER B., 1900.

Synonyme : *Peridinium cerasus* PAULSEN O., 1900.

Répartition : Bassin à flot (W. CONRAD, 1939).

Peridinium Granii OSTENFELD C. H., 1906.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER).

Eaux chaudes et froides de toutes les mers. Eaux saumâtres de la mer Baltique et des côtes belges.

Peridinium micrapium MEUNIER A., 1919.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER).

Peridinium minutum KOFOID C. A., 1907.

Répartition : Bassin à flot (W. CONRAD, 1939).

Peridinium nudum MEUNIER A., 1919.

Répartition : Graningate Vliet, Crique de Nieuwendamme, Canal du Veurne-Ambacht.

Assez rare dans les échantillons de la Mer Flamande. A. MEUNIER l'a observée d'abord dans les produits de pêche au « WEST-HINDER « de septembre 1906 et l'a reconnue ailleurs, mais jamais en bien grandes quantités.

Peridinium pellucidum (BERGH R. S.) SCHUTT F., 1895.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER) (W. CONRAD, 1939).

Très répandue dans les échantillons recueillis au cours de nombreuses années dans la Mer Flamande. Elle est aussi particulièrement bien connue du bassin à flot de Nieuport où elle se produit en spécimens plus grands mais à membrane capsulaire plus mince (A. MEUNIER, 1919).

Peridinium tabulatum (EHRENBERG C. G.) CLAPAREDE E. et LACHMAN J., 1858.

Répartition : Crique de Nieuwendamme (A. MEUNIER, V-1907).

Connue actuellement sub : *Peridinium bipes* STEIN F., 1883.

Peridinium triquetrum (EHRENBERG C. G.), LEBOUR M. V., 1925.

Répartition : Canal du Veurne-Ambacht.

Peridinium trochoideum (STEIN F.) LEMMERMANN E., 1910.

Répartition : Canal de Dunkerque.

Peridinium Yserense MEUNIER A., 1919.

Répartition : Estuaire de l'Yser (A. MEUNIER), Bassin à flot.

Properidinium avellana MEUNIER A., 1919.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER).

Properidinium heterocapsa (STEIN F.) MEUNIER A., 1919.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER).

Properidinium inaequale (LEMMERMANN E.) MEUNIER A., 1919.

Répartition : Eaux saumâtres à Nieuport.

Espèce très commune dans les eaux douces, particulièrement dans les eaux tourbeuses. Rencontrée aussi accidentellement à Nieuport (A. MEUNIER, 1919).

Properidinium Thorianum (PAULSEN O.) MEUNIER A., 1910.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER).

En abondance vers le mois d'août, avec des caractères de jeunesse et de fragilité exceptionnels.

Protoceratium reticulatum (CLAPAREDE E. et LACHMAN J.) BUTTSCHLI O., 1885.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER).

Néritique. Espèce boréale. Côtes atlantiques de l'Europe. Peut être considérée comme très rare en Mer Flamande. Sa grande fréquence dans les eaux du bassin à flot de Nieuport serait donc le fait de sa multiplication dans ces eaux peu agitées et rarement renouvelées (A. MEUNIER, 1919).

Spirodinium fusus MEUNIER A., 1910.

Répartition : Bassin à flot (A. MEUNIER, 1919).

CRYPTOMONADINAE.

Cryptomonas sp. div.

Répartition : Koolhofvaart.

Classe EUGLENACEAE.

Anisonema acinus DUJARDIN M. F., 1841.

Répartition : Lombartzijde (J. MASSART).

Clautriavia mobilis MASSART J., 1900.

Répartition : Nieuport (J. MASSART).

Euglena acus (MULLER O. F.) EHRENBERG C. G., 1838.

Répartition : Palingbrug (J. MASSART). Graningate Vliet, Canal de Plasschendaele, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque.

Euglena anura (MASSART J.) CONRAD W., 1952.

Répartition : Nieuport, Palingbrug (J. MASSART).

Euglena deses EHRENBERG C. G., 1838.

Répartition : Palingbrug (W. CONRAD, 1952), Canal du Veurne-Ambacht.

Euglena tripteris (DUJARDIN M. F.) KLEBS G., 1883.

Répartition : Canal du Veurne-Ambacht.

Phacus orbicularis HUBNER, 1886.

Répartition : Graningate Vliet.

Trachelomonas volvocina EHRENBERG C. G., 1838.

Répartition : Canal de Nieuwendamme.

Classe CYANOPHYCEAE.

Anabaena spiroides KLEBAHN H., 1895.

Répartition : Graningate Vliet, Crique de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Canal de Dunkerque.

Aphanizomenon flos-aquae (L.) RALFS J., 1850.

Répartition : Graningate Vliet, Yser canalisé, Canal de Dunkerque, Koolhofvaart.

Lyngbia aestuarii LIEBMAN F., 1841.

Répartition : Nieuport (L. ERRERA).

Lyngbia confervoides AGARDH C. A., 1824.

Répartition : Nieuport (L. ERRERA).

Lyngbia contorta Lemmermann E., 1898.

Répartition : Yser canalisé.

Microcoleus chtonoplastes Thuret G., 1875.

Répartition : Nieuport (L. Errera).

Oscillatoria amphibia Agardh C. A., 1827.

Répartition : Nieuport (J. Massart).

Oscillatoria laetevirens Crouan H., 1860.

Répartition : Nieuport (L. Errera).

Oscillatoria tenuis Agardh C. A., 1813.

Répartition : Crique de Nieuwendamme, Yser canalisé, Canal du Veurne-Ambacht, Koolhofvaart.

Spirochaete plicatilis Ehrenberg C. G., 1838.

Répartition : Nieuport (J. Massart).

Classe BACTERIACEAE.

Beggiatoa mirabilis Cohn F., 1865.

Répartition : Nieuport (J. Massart).

Beggiatoa leptomitiformis (Meneghini G.) Trevis, 1837.

Répartition : Nieuport (J. Massart).

Thiocystis violacea Winogradskv, 1888.

Répartition : Nieuport, Palingbrug (E. Errera).

Chlorobacteriaceae div. sp.

Répartition : Koolhofvaart.

VI. — CONSIDERATIONS GENERALES ET CONCLUSIONS.

Dans ce travail, nous avons étudié le comportement chimique des eaux et le phytoplancton de huit biotopes à eau saumâtre situés à Nieuport, notamment sept canaux et le bassin à flot. Parmi les canaux, quatre sont flottables, trois ne le sont pas. Les principaux facteurs écologiques pouvant influencer la répartition des espèces phytoplanctoniques et leur périodicité ont été examinés. Il ne nous a pas été possible de visiter les divers biotopes avec une fréquence de plus de une fois par mois.

Les résultats des examens physiques et chimiques peuvent se résumer comme suit :

1. pH. — Pour toute la période étudiée, les extrêmes des valeurs de pH sont : pH = 6,0 à 9,0. Cette amplitude s'applique aux canaux flottables, les canaux non flottables montrent une amplitude un peu moins grande : pH = 6,5 à 9,0, tandis que le bassin à flot a un pH variant de 6,5 à 8,5.
Le pH dominant est donc situé dans la zone alcaline à très alcaline.

2. Turbidité. — Les degrés SNELLEN sont plutôt élevés et montrent une transparence assez considérable. Respectivement pour les canaux flottables, les canaux non flottables et le bassin à flot, l'histogramme de fréquence montre 35,29-33,33 et 23,07 % pour des degrés de transparence SNELLEN compris entre 25 et 30°, correspondant à des eaux optiquement vides.
En moyenne, la transparence est un peu plus grande dans les canaux flottables. La transparence moindre des canaux non flottables est plus que probablement causée par une stagnation et un développement planctonique plus intense.

3. Oxygène dissous. — On a mesuré quelques cas de sursaturations considérables : 235,48 % pour les canaux flottables et 252,94 % de la saturation pour les canaux non flottables. Elles se manifestent en général depuis le mois de février et se maintiennent jusqu'en octobre. Les déficits de la saturation sont assez importants et se manifestent surtout dans le bassin à flot, moins nettement dans les canaux non flottables et encore moins dans les canaux flottables.

4. Alcalinité. — Les canaux et le bassin à flot ont tous une alcalinité supérieure à celle de l'eau de mer au « West-Hinder » (= 2,454). En moyenne, l'eau des canaux flottables a 4,530, celle des canaux non flottables 6,351 et celle du bassin à flot 3,651. La végétation plus importante dans les canaux non flottables est à l'origine de cette alcalinité élevée.

5. C h l o r u r e s . — On a constaté une différence relativement peu considérable entre les chlorinités de l'eau des canaux flottables et non flottables, du moins en moyenne. Dans la majorité des cas, on remarque l'influence des eaux d'amont qui maintient une chlorinité assez basse. Pour les canaux flottables les extrêmes sont : Cl = 15,670 à 0,459 g Cl ‰, pour les canaux non flottables : Cl = 13,477 à 0,347 et pour le bassin à flot : Cl = 19,212 à 1,343 g Cl ‰.

Nous avons essayé d'intégrer les divers canaux dans les classifications des eaux saumâtres préconisées d'une part par A. REMANE (1958) et d'autre part par H. C. REDEKE et I. VALIKANGAS (1958). La plupart de ces eaux appartiennent au groupe des eaux oligohalines à meio-mésohalines, sauf le bassin à flot qui tend vers la polyhalinie dans le système de A. REMANE. Dans le second système, elles sont mixo-oligohalines et mixo-mésohalines. Le bassin tend vers la catégorie des mixo-polyhalines.

Seul l'Yser est situé dans une gamme s'étendant depuis les eaux douces ou limnétiques jusqu'au début des eaux meio- ou mixomésohalines.

6. S u l f a t e s . — Les sulfates ont été dosés afin de pouvoir calculer les variations du rapport SO_4Cl. Dans 57 % des cas examinés on a obtenu un rapport compris entre 0,135 et 0,150, c'est-à-dire très voisin de celui qu'on observe en eau de mer.

Les rapports sont comparables pour les deux groupes de canaux flottables et non flottables. L'Yser fait toutefois exception par ses rapports élevés. Les valeurs anormales se manifestent surtout à des chlorinités bases. L'explication de ces valeurs aberrantes est à chercher sans doute dans les réactions de réduction des sulfates par les bactéries sulfureuses.

7. P h o s p h a t e s . — Les teneurs sont assez élevées : 0,436 et 0,489 mg/litre de PO_4 respectivement pour les canaux flottables et les canaux non flottables. Au bassin à flot on ne mesure en moyenne que 0,170 mg/litre. Toutes ces eaux sont plus ou moins influencées par l'activité humaine.

8. N i t r a t e s . — Les teneurs en nitrates sont souvent élevées : jusque 100 mg NO_3 par litre. Les variations peuvent être énormes dans le courant de l'année et s'étendre de 0 à 100 mg/litre. Il y a une grande similitude entre les teneurs pour les deux catégories de canaux.

9. S i l i c e . — Les teneurs sont généralement assez élevées, sans atteindre toutefois des taux remarquables. Il y a analogie entre les deux catégories de canaux.

10. P h y t o p l a n c t o n . — Le plancton renferme surtout des *Bacillariophyceae* et des *Dinophyceae*. La présence de ce dernier groupe laisse donc pressentir un phytoplancton à caractère marin très accusé; le calcul

des espèces marines de ce plancton donne d'ailleurs le résultat suivant : sur 168 espèces inventoriées, 99 sont typiquement marines soit 59 % du plancton total.

Les *Dinophyceae*, groupe essentiellement marin, ont été enregistrées uniquement du Canal de Nieuwendamme, de l'Yser canalisé, du Canal du Veurne-Ambacht, du Canal de Dunkerque et de la Koolhofvaart. On n'en a pas dénombré dans les échantillons de plancton prélevés dans le Bassin à flot.

On a relevé des *Coccolithophoridae* dans le Graningate Vliet et des *Silicoflagellatae* dans le Bassin à flot. Ce dernier récèle le plus grand nombre de *Bacillariophyceae*. Il est immédiatement suivi par la Koolhofvaart, en communication directe avec l'estuaire.

On remarque encore une fois la grande plasticité de certaines espèces de *Chlorophyceae* et de *Bacillariophyceae* qui montrent une capacité d'adaptation remarquable aux variations considérables de divers facteurs écologiques, notamment de la chlorinité.

RÉSUMÉ.

On a étudié dans ce travail le comportement chimique des eaux et le phytoplancton de sept canaux et d'un bassin à flot situés à Nieuport. On a examiné les propriétés écologiques à différentes époques de l'année, mensuellement, et leurs rapports avec le phytoplancton. L'étude de ce dernier a montré une prédominance de *Bacillariophyceae-Dinophyceae* soit un plancton à caractère marin.

Toutes ces eaux appartiennent au groupe des eaux oligohalines à meio-mésohalines, sauf le bassin à flot qui tend vers la polyhalinie dans le système de A. REMANE. Dans le système de H. C. REDEKE et I. VALIKANGAS elles sont à qualifier comme mixo-oligohalines et mixo-mésohalines. Le bassin tend vers la catégorie des mixo-polyhalines. L'Yser canalisé fait exception et est situé dans une gamme s'étendant depuis les eaux douces ou limnétiques jusqu'au début des eaux meio- ou mixomésohalines.

Comme espèces principales on a noté : *Ankistrodesmus falcatus, Kirchneriella lunaris, Scenedesmus acuminatus, Scenedesmus quadricauda, Asterionella japonica, Biddulphia regia, Biddulphia rhombus, Chaetoceros danicus, Coscinodiscus marginatus, Coscinodiscus subtilis, Cyclotella comta, Diatoma elongatum, Navicula cryptocephala, Navicula salinarum, Nitzschia acicularis, Synedra acus, Synura uvella, Gymnodinium oppressum, Heterocapsa triquetra, Peridinium nudum, Euglena acus, Anabaena spiroides, Aphanizomenon flos-aquae, Oscillatoria Agardhii, Oscillatoria tenuis.*

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.